

CÙ THANH TOÀN



LUYỆN KĨ NĂNG GIẢI NHANH BÀI TẬP

HÓA HỌC

11

✓ Dùng cho HS chương trình cơ bản & nâng cao.

✓ Chuẩn bị cho các kì thi quốc gia
do Bộ GD&ĐT tổ chức.



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

CÙ THANH TOÀN

Luyện kĩ năng giải nhanh bài tập

Hoá học 11

- ✓ Biên soạn theo nội dung SGK mới.
- ✓ Dùng cho học sinh ban cơ bản và nâng cao.
- ✓ Chuẩn bị cho các kì thi quốc gia do Bộ GD&ĐT tổ chức.

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

LỜI NÓI ĐẦU

Các bạn đồng nghiệp, các bậc phụ huynh và các em học sinh lớp 11 thân mến!

Để các em học sinh có thể tự rèn luyện cho mình các kỹ năng giải nhanh các bài tập (cả câu hỏi lý thuyết và bài toán hoá học) trong chương trình hoá học lớp 11, chúng tôi xin trân trọng giới thiệu cuốn sách: "*Luyện kỹ năng giải nhanh bài tập hoá học 11*".

Cuốn sách gồm 8 chương:

Chương I: Sự điện li

Chương II: Nhóm nitơ

Chương III: Nhóm cacbon

Chương IV: Đại cương về hoá hữu cơ

Chương V: Hidrocacbon no

Chương VI: Hidrocacbon không no

Chương VII: Hidrocacbon thơm - nguồn hidrocacbon thiên nhiên

Chương VIII: Dẫn xuất halogen - ancol - phenol

Andehit - xeton - axit cacboxylic.

Trong mỗi chương trình bày:

a. Lý thuyết cơ bản

b. Các bài tập mẫu

I. Bài tập tự luận

II. Bài tập trắc nghiệm

c. Bài tập trắc nghiệm có hướng dẫn giải

d. Hướng dẫn giải bài tập trắc nghiệm

Các bài tập được nêu ra trong tập sách đều được giải chi tiết, đầy đủ, dễ hiểu và theo các phương pháp giải nhanh.

Cuốn sách là tài liệu tham khảo nhằm hỗ trợ năng lực tự học, tự rèn luyện kỹ năng giải bài tập và tự ôn tập cho học sinh.

Để cuốn sách hoàn thiện hơn, rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến chân thành của các bạn đồng nghiệp và của các em học sinh.

Mọi ý kiến đóng góp xin liên hệ:

- **Trung tâm Sách giáo dục Anpha**

225C Nguyễn Tri Phương, P.9, Q.5, Tp. HCM.

- **Công ti Sách - thiết bị giáo dục Anpha**

50 Nguyễn Văn Sáng, Q. Tân Phú, Tp. HCM.

ĐT: 08. 62676463, 38547464 .

Email: alphabookcenter@yahoo.com

Xin chân thành cảm ơn!

Tác giả

A. LÍ THUYẾT CƠ BẢN

I. ĐỘ ĐIỆN LI.

1. Định nghĩa:

Độ điện li (α) của chất điện li là tỉ số giữa số phân tử phân li ra ion (n) và tổng số phân tử hoà tan (n_0).

$$\alpha = n/n_0$$

Ngoài ra: $\alpha = C/C_0$, với C , C_0 lần lượt là nồng độ mol bị phân li và nồng độ mol ban đầu của chất điện li trong dung dịch.

Các chất điện li khác nhau có độ điện li (α) nằm trong khoảng $0 < \alpha \leq 1$.

Qui ước: ở 25°C (nhiệt độ thường), dung dịch 0,1M có:

Độ điện li(α)	$0 < \alpha \leq 0,03$	$0,03 < \alpha < 0,3$	$0,3 \leq \alpha \leq 1$
Chất điện li	Yếu	Trung bình	Mạnh
Sự phân li ion	Chút ít	Một phần	Gần hoàn toàn

2. Các yếu tố ảnh hưởng đến độ điện li (α):

- Bản chất của chất điện li
- Nhiệt độ
- Dung môi
- Nồng độ.

Ảnh hưởng của sự pha loãng đến độ điện li: *Khi pha loãng dung dịch, độ điện li của các chất điện li yếu đều tăng: C giảm $\Rightarrow \alpha$ tăng.*

Chú ý: Về nguyên tắc, độ điện li của các chất điện li mạnh trong dung dịch không bị ảnh hưởng bởi sự pha loãng vì $\alpha = 1$ nên α không thể tăng thêm được nữa.

Thí dụ: ở 25°C , độ điện li (α) của CH_3COOH trong dung dịch.

Nồng độ (C,M)	0,100M	0,043M	0,0100M
Độ điện li (α , %)	1,32%	2,0%	4,11%

ABC

II. CHẤT ĐIỆN LI MẠNH VÀ CHẤT ĐIỆN LI YẾU.

Chất điện li mạnh	Chất điện li yếu
– Là các axit mạnh. – Bazơ mạnh. – Hầu hết các muối.	– Là các axit yếu. – Bazơ yếu. – Một số rất ít muối tan như $\text{HgCl}_2, \text{Hg}(\text{CN})_2 \dots$
Tất cả các phân tử hoà tan đều phân li ra ion: $\alpha = 1$	Chỉ một số phân tử hoà tan phân li ra ion: $0 < \alpha < 1$
Phương trình điện li là một chiều: Thí dụ: $\text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ Tồn tại những chất điện li mạnh phân li nhiều nấc: $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \rightarrow 2\text{Na}^+ + \text{HPO}_4^{2-}$ $\text{HPO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-}$ Phương trình điện li từ nấc thứ 2 trở đi đều là thuận nghịch.	Phương trình điện li là thuận nghịch: Thí dụ: $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$
	Hằng số cân bằng điện li (K_C): Thí dụ: $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$ $K_C = \frac{[\text{H}^+].[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$ Giá trị của hằng số cân bằng điện li (K_C) phụ thuộc vào: + Bản chất của chất điện li. + Nhiệt độ. + Dung môi. Cân bằng điện li tuân theo nguyên lí chuyển dịch cân bằng Lơ Sa- tơ-li-e.

III. MỐI QUAN HỆ GIỮA HẰNG SỐ ĐIỆN LI (K_c) VÀ ĐỘ ĐIỆN LI (α).

Giả sử chất điện li yếu HA có nồng độ ban đầu là C_0 (M), độ điện li α .



Ban đầu C_0 0 0 (M)

Phân li C C C (M)

Cân bằng $C_0 - C$ C C (M)

$$\text{Vì } \alpha = \frac{C}{C_0} \Rightarrow C = C_0 \cdot \alpha$$

$$\text{Ta lại có: } K_c = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{C \cdot C}{(C_0 - C)} = \frac{C_0 \cdot \alpha \cdot C_0 \cdot \alpha}{C_0 - C_0 \cdot \alpha} = \frac{C_0^2 \cdot \alpha^2}{C_0(1 - \alpha)} = \frac{C_0 \cdot \alpha^2}{(1 - \alpha)}$$

Vậy
$$K_c = C_0 \cdot \frac{\alpha^2}{1 - \alpha}$$

Giả thiết $\alpha \ll 1 \Rightarrow 1 - \alpha \approx 1 \Rightarrow K_c = C_0 \cdot \alpha^2$

Chú ý: Để đánh giá chất điện li mạnh (trong dung môi nước) **không** dựa vào độ điện li (α), mà dựa vào hằng số điện li K_c (tức là dựa vào nồng độ ban đầu C_0 và độ điện li α).

Thí dụ: Dung dịch của các chất điện li yếu ở nồng độ rất loãng (trong dung dịch nước) có độ điện li $\alpha \approx 1$.

Kết luận: Chất điện li mạnh có độ điện li $\alpha = 1$, nhưng ngược lại chất điện li có độ điện li $\alpha = 1$ chưa hẳn là chất điện li mạnh.

IV. THUYẾT AXIT – BAZƠ.

1. Thuyết axit – bazơ của Areniut.

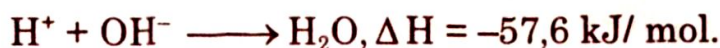
Axit là những chất tan trong nước phân li ra cation H^+ .

Bazơ là những chất khi tan trong nước phân li ra anion OH^- .

Thuyết axit – bazơ của Areniut đã giải thích được nhiều dữ kiện thực nghiệm như:

+ Dung dịch của các chất axit (các bazơ) đều có tính chất chung vì đều có mặt ion H^+ (ion OH^-).

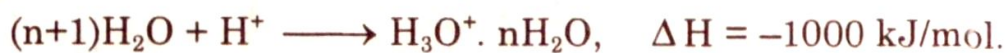
+ Nhiệt trung hoà của phản ứng giữa axit mạnh và bazơ mạnh là một hằng số ($\Delta H = -57,6 \text{ kJ/mol}$) vì phản ứng trung hoà giữa một axit mạnh (H^+) và một bazơ mạnh (OH^-) thực chất là phản ứng giữa H^+ và OH^- :



+ Cho phép định lượng độ mạnh của các axit và bazơ dựa vào hằng số điện li của chúng.

Tuy nhiên nhiều dữ kiện thực nghiệm mà thuyết của Areniut không thể giải thích được, như:

+ Trong dịch nước hầu như không có mặt ion H^+ vì :



$$(\text{tỉ lệ số mol } n_{H_3O^+} : n_{H^+} = 10^{140})$$

+ Nhiều chất trong phân tử của chúng không có nhóm OH (thí dụ NH_3 , các amin, ...) nhưng vẫn thể hiện tính bazơ (dung dịch của nó làm quỳ tím hoá xanh, nó tác dụng được với axit,...)

+ Thuyết Areniut không áp dụng được cho trường hợp dung môi khác nước hoặc vắng mặt dung môi.

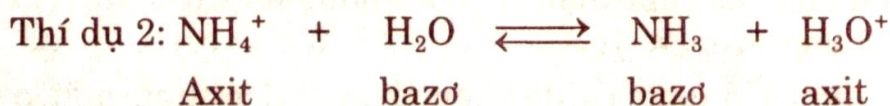
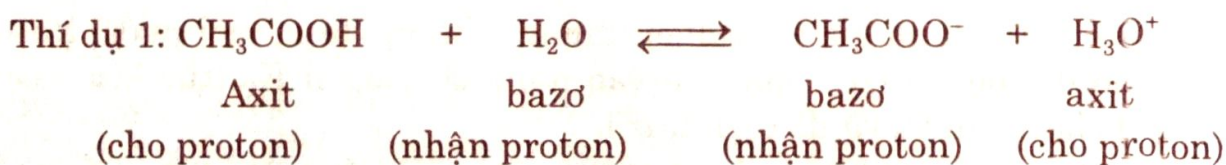
Thiếu sót cơ bản của Areniut là không để ý tới vai trò của dung môi và đã gán tính bazơ với ion OH^- .

2. Thuyết axit- bazơ của Bronstet.

Axit là những chất (phân tử, ion) có khả năng cho proton (H^+), còn bazơ là những chất (phân tử, ion) có khả năng nhận proton (H^+).



Cho proton nhận proton



Axit 1/ bazơ 1 là cặp axit – bazơ liên hợp.

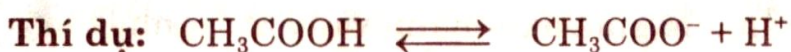
Axit 2/ bazơ 2 là cặp axit – bazơ liên hợp khác.

Ta nhận thấy, *axit càng mạnh thì bazơ liên hợp với nó càng yếu và ngược lại.*

Thuyết axit – bazơ của Bronstet tổng quát hơn thuyết Areniut. Tuy nhiên, ở đây ta chỉ nghiên cứu tính chất axit – bazơ trong dung môi nước, nên cả hai thuyết đều cho kết quả giống nhau.

V. HẰNG SỐ PHÂN LI AXIT VÀ HẰNG SỐ PHÂN LI BAZƠ

1. Hằng số phân li axit (K_a).



$$K_a = \frac{[H^+].[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

Ở đây, $[CH_3COO^-]$, $[H^+]$ và $[CH_3COOH]$ là nồng độ mol của CH_3COO^- , H^+ và CH_3COOH ở trạng thái cân bằng.

Giá trị K_a phụ thuộc vào:

- + Bản chất của axit.
- + Nhiệt độ.
- + Dung môi.

Giá trị K_a của axit càng nhỏ, lực axit của nó càng yếu và ngược lại. Qui ước:

K_a	Axit
$K_a > 10^{-1}$	Mạnh
$10^{-5} < K_a < 10^{-1}$	Trung bình
$K_a < 10^{-5}$	Yếu

Bảng: Giá trị K_a (ở 25°C) của một số axit :

Axit	K_a	Đánh giá
CH_3COOH	$1,85 \cdot 10^{-5}$	
HClO	$5,0 \cdot 10^{-8}$	Yếu hơn axit CH_3COOH
HNO_2	$4,0 \cdot 10^{-5}$	Mạnh hơn axit HClO
HF	$7,70 \cdot 10^{-4}$	
HCN	$7,30 \cdot 10^{-10}$	
$\text{H}_2\text{CO}_3(K_1)$ $\text{H}_2\text{CO}_3(K_2)$	$4,31 \cdot 10^{-7}$ $5,61 \cdot 10^{-11}$	$K_1 > K_2$
$\text{H}_2\text{S}(K_1)$ $\text{H}_2\text{S}(K_2)$	$5,7 \cdot 10^{-8}$ $1,2 \cdot 10^{-15}$	$K_1 > K_2$
$\text{H}_2\text{SO}_3(K_1)$ $\text{H}_2\text{SO}_3(K_2)$	$1,3 \cdot 10^{-2}$ $5 \cdot 10^{-6}$	$K_1 > K_2$
$\text{H}_3\text{PO}_4(K_1)$ $\text{H}_3\text{PO}_4(K_2)$ $\text{H}_3\text{PO}_4(K_3)$	$7,6 \cdot 10^{-3}$ $6,2 \cdot 10^{-8}$ $4,4 \cdot 10^{-13}$	$K_1 > K_2 > K_3$

Chú ý: Axit $\text{H}_n\text{A} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{H}_{n-1}\text{A}^-, K_1$

$\text{H}_{n-1}\text{A}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{H}_{n-2}\text{A}^{2-}, K_2$

.....

.....

$\text{HA}^{(n-1)-} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^{n-}, K_n$

ABC $\text{H}_n\text{A} \rightleftharpoons n\text{H}^+ + \text{A}^{n-}, K = K_1 \cdot K_2 \dots K_n$

2. Hằng số phân li bazơ (K_b).



$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$$

Ở đây, $[\text{NH}_4^+]$, $[\text{OH}^-]$, $[\text{NH}_3]$ là nồng độ mol của NH_4^+ , OH^- , NH_3 ở trạng thái cân bằng.

Trong dung dịch loãng, $[\text{H}_2\text{O}] \approx 1000 / (18.1) = 55,56 \text{ (M)} = \text{const}$, nên $[\text{H}_2\text{O}]$ không có mặt trong biểu thức K_b .

Giá trị K_b phụ thuộc vào

+ Bản chất bazơ.

+ Nhiệt độ.

+ Dung môi.

Giá trị K_b của bazơ càng nhỏ, lực bazơ của nó càng yếu và ngược lại.

Thí dụ: ở 25°C .

Bazơ	K_b	Đánh giá
NH_3	$1,80 \cdot 10^{-5}$	
CH_3COO^-	$1,71 \cdot 10^{-10}$	Yếu hơn bazơ NH_3
NO_2^-	$2,5 \cdot 10^{-10}$	
ClO^-	$2,0 \cdot 10^{-7}$	
CH_3NH_2	$5 \cdot 10^{-4}$	Mạnh hơn bazơ NH_3
$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	$4 \cdot 10^{-10}$	Yếu hơn bazơ NH_3

Chú ý: Giữa K_a và K_b của một cặp axit – bazơ liên hợp có mối liên hệ

$$K_a \cdot K_b = K_{\text{H}_2\text{O}} = 10^{-14} \text{ (ở } 25^\circ\text{C)}.$$

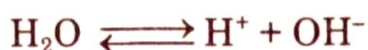
Thí dụ: Cặp axit – bazơ liên hợp $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$

$$K_a(\text{NH}_4^+) = 5,58 \cdot 10^{-10}$$

$$K_b(\text{NH}_3) = 10^{-14} / 5,58 \cdot 10^{-10} = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

VI. SỰ ĐIỆN LI CỦA NƯỚC.

1. Tích số ion của H_2O



$K_{\text{H}_2\text{O}} = K_w = [\text{H}^+]. [\text{OH}^-]$, gọi là tích số ion của H_2O , tích số này là hằng số ở nhiệt độ xác định.

$$\text{Ở } 25^\circ\text{C}: K_{\text{H}_2\text{O}} = [\text{H}^+]. [\text{OH}^-] = 1,0 \cdot 10^{-14}$$

Bảng: Tích số ion của nước ở các nhiệt độ khác nhau.

Nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$)	Tích số ion của nước ($K_{\text{H}_2\text{O}}$)
0	$0,13 \cdot 10^{-14}$
20	$1,00 \cdot 10^{-14}$
50	$5,66 \cdot 10^{-14}$
100	$74,00 \cdot 10^{-14}$

2. Môi trường của dung dịch.

Môi trường	Quan hệ $[\text{H}^+]$ và $[\text{OH}^-]$	$[\text{H}^+]$
Axit	$[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$	$[\text{H}^+] > 10^{-7} \text{ M}$
Trung tính	$[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$	$[\text{H}^+] = 10^{-7} \text{ M}$
Bazơ	$[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$	$[\text{H}^+] < 10^{-7} \text{ M}$

VII. ĐỘ pH (CHỈ SỐ HIĐRO CỦA DUNG DỊCH).

$$\text{pH} = -\lg [\text{H}^+]$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$$

Thang pH thường dùng có giá trị từ 1 đến 14.

Ngoài ra có thể có khái niệm: $\text{pOH} = -\lg [\text{OH}^-]$

Ta có: $\text{pH} + \text{pOH} = 14$.

Bảng: Quan hệ giữa môi trường dung dịch, pH và pOH.

Môi trường	pH	pOH
Axit	$\text{pH} < 7$	$\text{pOH} > 7$
Trung tính	$\text{pH} = 7$	$\text{pOH} = 7$
Bazơ (kiềm)	$\text{pH} > 7$	$\text{pOH} < 7$

– Dung dịch có $[\text{H}^+]$ càng lớn thì pH càng nhỏ và ngược lại.

– Dựa vào giá trị pH của dung dịch có thể đánh giá được *độ axit và độ kiềm của dung dịch*.

Chú ý: Dựa vào pH chưa đánh giá đúng độ mạnh của axit (mà chỉ đánh giá đúng độ axit, bazơ của dung dịch đó). Dung dịch có pH rất nhỏ thì đó là dung dịch của axit mạnh; còn ngược lại dung dịch có pH lớn chưa hẳn đó là dung dịch của axit yếu (có thể là dung dịch axit mạnh nhưng nồng độ nhỏ).

VIII. PHẢN ỨNG TRAO ĐỔI ION TRONG DUNG DỊCH CỦA CÁC CHẤT ĐIỆN LI.

Điều kiện có phản ứng trao đổi ion xảy ra:

Phản ứng trao đổi ion trong dung dịch các chất điện li chỉ xảy ra khi các ion kết hợp được với nhau tạo thành ít nhất một trong các chất sau:

- + Chất kết tủa.
- + Chất điện li yếu.
- + Chất khí.

Phản ứng trao đổi ion trong dung dịch có điều kiện và xảy ra theo chiều làm **giảm số ion** trong dung dịch.

IX. PHẢN ỨNG THỦY PHÂN CỦA MUỐI.

Muối trung hoà (tan) tạo bởi	Thành phần bị thủy phân	pH	Môi trường của dung dịch	Thí dụ
Axit mạnh + bazơ mạnh	Không bị thủy phân	pH = 7	Trung tính	KI NaCl, KNO ₃
Axit mạnh + bazơ yếu	Cation của bazơ yếu	pH < 7	Axit	ZnCl ₂ NH ₄ Cl Fe(NO ₃) ₃
Axit yếu + bazơ mạnh	Gốc axit yếu	pH > 7	Kiềm	K ₂ S Na ₂ CO ₃ CH ₃ COONa
Axit yếu + bazơ yếu	Cả cation của bazơ yếu và gốc axit yếu	Chưa xác định được	Chưa xác định được	(NH ₄) ₂ CO ₃ Fe(CH ₃ COO) ₂

B. CÁC BÀI TẬP MẪU.

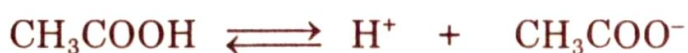
I. BÀI TẬP TỰ LUẬN

Bài tập 1: Dung dịch axit axetic CH₃COOH 0,1M có pH bằng 3. Tính độ điện ly α của CH₃COOH trong dung dịch trên.

Giải:

Dung dịch có pH = 3 suy ra $[H^+] = 10^{-3}M$

Axit axetic là axit yếu nên trong dung dịch nó chỉ bị điện li một phần:



Ban đầu: 0,1M

Phân ly: 0,001M

Giả sử có V lít dung dịch CH₃COOH, ta có:

$$n = 0,001.V \text{ mol}$$

$$n_0 = 0,1 . V \text{ mol}$$

$$\text{Suy ra: } \alpha = \frac{n}{n_0} = \frac{0,001.V}{0,1.V} . 100\% = 1\%.$$

Bài tập 2: Dung dịch HCl có pH = 3. Để thu được dung dịch HCl có pH bằng 4 cần trộn một thể tích dung dịch axit với bao nhiêu thể tích nước?

Giải:

Axit HCl là axit mạnh nên trong dung dịch bị điện li hoàn toàn:



Dung dịch có pH = 3 $\Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ M}$

Muốn cho pH = 4, tức là $[\text{H}^+] = 10^{-4} \text{ M}$ thì phải pha loãng dung dịch 10 lần, do đó cần 1 thể tích dung dịch axit pha với 9 thể tích nước nguyên chất.

Bài tập 3: Dung dịch HNO_2 1M có độ điện ly $\alpha = 1\%$. Tính pH của dung dịch axit nitơ trên.

Giải:

Axit nitơ là axit yếu nên nó chỉ bị điện li một phần trong dung dịch:



Giả sử có V lít dung dịch HNO_2 .

Suy ra: $n_{\text{HNO}_2} (\text{ban đầu}) = 1.V \text{ mol}$

$$n_{\text{H}^+} = n_{\text{HNO}_2} (\text{phân ly}) = n_{\text{HNO}_2} (\text{ban đầu}) . \alpha (\text{mol})$$

$$= \frac{1.V.1}{100} = \frac{V}{100} \text{ mol}$$

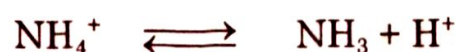
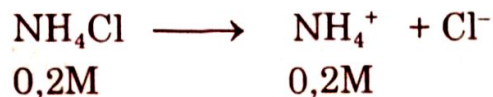
$$\Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{n_{\text{H}^+}}{V} = \frac{1}{100} = 10^{-2} \text{ M}$$

Vậy pH = $-\lg(10^{-2}) = 2$.

Bài tập 4: Biết hằng số phân ly axit của NH_4^+ : $K_a = 5.10^{-5}$

Tính pH gần đúng của dung dịch gồm NH_4Cl 0,2M và NH_3 0,1M.

Giải:



Ban đầu: 0,2M 0,1M

$$K_{\text{NH}_4^+} = \frac{[\text{H}^+].[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]} = \frac{[\text{H}^+].0,1}{0,2} = 5.10^{-5}$$

$$\Rightarrow [H^+] = 10 \cdot 10^{-5} = 10^{-4}$$

$$\text{Suy ra } pH = -\lg(10^{-4}) = 4.$$

Bài tập 5: Pha loãng 10 ml HCl với lượng H₂O thích hợp thành 250 ml dung dịch có pH = 3. Tính nồng độ của dung dịch HCl trước khi pha loãng.

Giải:

Axit HCl là axit mạnh nên trong dung dịch bị điện li hoàn toàn:



Sau khi pha loãng pH = 3

$$\text{Suy ra: } [H^+] = 10^{-3}M$$

$$\Rightarrow n_{HCl} = 10^{-3} \cdot 0,25 \text{ mol}$$

Vậy nồng độ HCl trước khi pha loãng là:

$$C_{M(HCl)} = \frac{0,25 \cdot 10^{-3}}{10^{-2}} = 0,025M$$

Chú ý: Số mol HCl trước và sau pha loãng bằng nhau.

II. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Bài tập 1: Cho hằng số phân ly axit của HCN bằng 10^{-10} .

Độ điện ly của HCN trong dung dịch HCN 0,01M là

A. 0,01%.

B. 0,1%.

C. 1%.

D. 10%.

Giải:

Trong dung dịch: $HCN \rightleftharpoons H^+ + CN^-$

Ban đầu: C_M

Phân li: $C \cdot \alpha$ $C \cdot \alpha$ $C \cdot \alpha$ (M)

Cân bằng: $C \cdot (1 - \alpha)$ $C \cdot \alpha$ $C \cdot \alpha$ (M)

$$\text{Ta có: } K_a = \frac{C \cdot \alpha \cdot C \cdot \alpha}{C(1 - \alpha)} = \frac{C \cdot \alpha^2}{1 - \alpha}$$

Giả thiết: $\alpha \ll 1$ nên $1 - \alpha \approx 1$, do đó $K_a = C \cdot \alpha^2$

$$\text{Suy ra: } \alpha = \sqrt{\frac{K}{C}} = \sqrt{\frac{10^{-10}}{10^{-2}}} = 10^{-4} = 0,01\%$$

Đáp án đúng là A.

Bài tập 2: Hỗn hợp dung dịch HNO₃ 0,04M và H₂SO₄ 0,03M có pH là

A. 1.

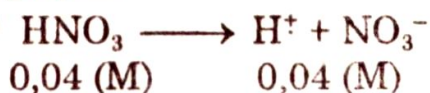
B. 2.

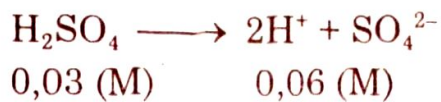
C. 3.

D. 4.

Giải:

Trong dung dịch:





$$\Rightarrow \Sigma[\text{H}^+] = 0,04 + 0,06 = 0,1 \text{ (M)}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\lg[\text{H}^+] = -\lg(0,1) = 1.$$

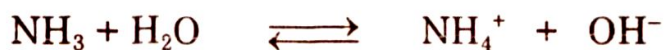
Đáp án đúng là A.

Bài tập 3: Dung dịch NH_3 1M ($K_{b(\text{NH}_3)} = 10^{-6}$) có pH là

- A. 3. B. 6. C. 11. D. 8.

Giải:

Trong dung dịch có quá trình xảy ra:



Ban đầu: 1M

Phản ứng: x x x x (M)

Cân bằng: 1 - x x x (M)

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = \frac{x^2}{1-x}$$

Giả thiết: $x \ll 1$ nên $1 - x \approx 1$

$$\Rightarrow x = \sqrt{K_b} = \sqrt{10^{-6}} = 10^{-3}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ (M)}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{K_{\text{H}_2\text{O}}}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-14}}{10^{-3}} = 10^{-11} \text{ M}$$

Suy ra: pH = 11.

Đáp án đúng là C.

Bài tập 4: Trộn V_a lít dung dịch HCl có pH = 5 và V_b lít dung dịch NaOH có pH = 9 thu được dung dịch có pH = 8. Tỷ lệ $V_a : V_b$ là

- A. 5 : 9. B. 3 : 1. C. 9 : 11. D. 13 : 17.

Giải:

Dung dịch có: pH = 5 $\Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-5} \text{ (M)} \Rightarrow n_{\text{H}^+} = 10^{-5} \cdot V_a$

$$\text{pH} = 9 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-9} \text{ (M)} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-5} \text{ M}$$

Suy ra: $n_{\text{OH}^-} = 10^{-5} \cdot V_b$

Thu được dung dịch pH = 8 (môi trường bazơ)

Suy ra: $[\text{OH}^-]_{\text{dư}} = 10^{-6} \text{ M}$ (H^+ phản ứng hết)

$$\Rightarrow n_{\text{OH}^- \text{ dư}} = 10^{-6} \cdot (V_a + V_b)$$



$$\text{Ban đầu: } 10^{-5} \cdot V_a \quad 10^{-5} \cdot V_b$$

$$\text{Phản ứng: } 10^{-5} \cdot V_a \quad 10^{-5} \cdot V_a$$

$$\text{Còn lại: } 0 \quad 10^{-5} \cdot (V_b - V_a)$$

$$\text{Suy ra: } 10^{-5} \cdot (V_b - V_a) = 10^{-6} \cdot (V_a + V_b)$$

$$\Rightarrow V_a : V_b = 9 : 11$$

Đáp án đúng là C.

Bài tập 5: Trộn 2,75 lít dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ có pH = 13 với 2,25 lít dung dịch HCl có pH = 1 thu được dung dịch có pH là

- A. 13. B. 12. C. 6. D. 7.

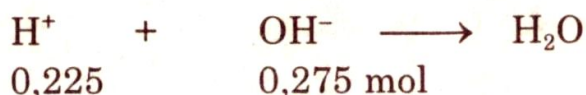
Giải:

Dung dịch có pH = 13 suy ra $[\text{OH}^-] = 0,1 \Rightarrow [\text{Ba}(\text{OH})_2] = 0,05\text{M}$

pH = 1 suy ra $[\text{H}^+] = 0,1 \Rightarrow [\text{HCl}] = 0,1\text{M}$

$$n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 2,75 \cdot 0,05 = 0,1375\text{mol} \Rightarrow n_{\text{OH}^-} = 0,1375 \cdot 2 = 0,275\text{mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = 0,1 \cdot 2,25 = 0,225(\text{mol}) \Rightarrow n_{\text{H}^+} = 0,225\text{mol}.$$



Suy ra: $n_{\text{OH}^-}(\text{dư}) = 0,275 - 0,225 = 0,05 \text{ mol}.$

V_{dd} sau phản ứng bằng $2,75 + 2,25 = 5 \text{ lít}.$

Suy ra: $[\text{OH}^-] = 0,05/5 = 0,01 \text{ (M)}$

$$\Rightarrow \text{pOH} = -\lg(0,01) = 2.$$

$$\Rightarrow \text{pH} = 14 - 2 = 12.$$

Đáp án đúng là B.

C. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM CÓ HƯỚNG DẪN GIẢI

Bài 1. Thể tích dung dịch HNO_3 0,3M vừa đủ để trung hoà 100 ml dung dịch chứa hỗn hợp NaOH 0,1M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M là

- A. 100 ml. B. 150 ml. C. 200 ml. D. 250 ml.

Bài 2. Dung dịch chứa axit A có pH = 5,5 và dung dịch chứa axit B có pH = 4,5. Điều khẳng định chắc chắn đúng là

- A. Nồng độ H^+ của dung dịch A lớn hơn nồng độ H^+ của dung dịch B.
B. Axit B mạnh hơn axit A.
C. Hằng số phân li axit của A lớn hơn B.
D. Độ axit của dung dịch B lớn hơn dung dịch A.

Bài 3. Dãy gồm các ion đều là lưỡng tính theo thuyết Bronstet là

- A. NO_3^- , NO_2^- , Ca^{2+} , Ag^+ . B. HCO_3^- , HS^- , HPO_4^{2-} , H_2PO_4^- .
C. Cu^{2+} , Sn^{2+} , Sn^{4+} , Pb^{2+} . D. ClO^- , SQ_3^{2-} , PO_4^{3-} , S^{2-} .

Bài 4. Theo thuyết Areniut, trong trường hợp nào amoniac được khẳng định là một bazơ?

- A. Dung dịch NH_3 trong nước. B. Khí NH_3 .
C. Dung dịch NH_3 trong cồn. D. Không có trường hợp nào.

Bài 5. Theo thuyết Bronstet, độ mạnh của một axit **không** phụ thuộc vào

- A. Bản chất của axit. B. Bản chất của dung môi.
C. Nhiệt độ lúc khảo sát. D. Nồng độ của axit.

Bài 6. Theo thuyết Bronstet, phản ứng trung hoà trong dung dịch giữa một axit mạnh và một bazơ mạnh có bản chất là quá trình tương tác giữa

- A. Cation H^+ với anion OH^- . B. Proton với anion hiđroxyl.
C. Axit với bazơ. D. Ion oxoni với ion hiđroxyl.

Bài 7. Khi trộn 100,0 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1250 M với 400,0 ml dung dịch HCl 0,050 M thu được dung dịch có pH là (coi thể tích dung dịch có tính chất cộng tính)

- A. 2. B. 6. C. 10. D. 12.

Bài 8. Giá trị pH gần đúng của dung dịch chứa hỗn hợp NH_4Cl 2M và NH_3 0,1M là (bỏ qua sự điện li của H_2O , K_a của $\text{NH}_4^+ = 5 \cdot 10^{-10}$)

- A. 3. B. 4. C. 5. D. 8.

Bài 9. Giá trị pH của dung dịch NH_3 0,10M là (bỏ qua sự điện li của nước; K_b của NH_3 bằng $1,8 \cdot 10^{-5}$)

- A. 2,88. B. 8,22. C. 9,50. D. 11,11.

Bài 10. $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,75 \cdot 10^{-5}$; $K_a(\text{HNO}_2) = 4,0 \cdot 10^{-4}$. Nếu hai axit có nồng độ mol bằng nhau và ở cùng nhiệt độ, khi quá trình điện li ở trạng thái cân bằng, đánh giá đúng là

- A. $[\text{H}^+]_{\text{CH}_3\text{COOH}} > [\text{H}^+]_{\text{HNO}_2}$ B. $[\text{CH}_3\text{COOH}] > [\text{HNO}_2]$.
C. $\text{pH}_{\text{CH}_3\text{COOH}} < \text{pH}_{(\text{HNO}_2)}$. D. $[\text{CH}_3\text{COO}^-] > [\text{NO}_2^-]$.

(Bài 6 – trang 20 – sách giáo khoa Hoá học 11 nâng cao)

Bài 11. Giá trị pH của dung dịch CH_3COONa 0,1M là (bỏ qua sự điện li của nước, K_b của CH_3COO^- là $5,71 \cdot 10^{-10}$)

- A. 5,12. B. 6,18. C. 9,54. D. 8,88.

Bài 12. Phương trình ion rút gọn của phản ứng cho biết

- A. Những ion tồn tại trong dung dịch.
B. Nồng độ những ion nào trong dung dịch lớn nhất.
C. Bản chất của phản ứng trong dung dịch của các chất điện li.
D. Không tồn tại phân tử trong dung dịch các chất điện li.

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRUNG TÂM THÔNG TIN THƯ VIỆN

LC102665

Bài 13. Có một dung dịch chất điện li yếu. Khi thay đổi nồng độ của dung dịch (nhiệt độ không đổi) thì

- A. Độ điện li và hằng số điện li đều thay đổi.
- B. Độ điện li và hằng số điện li đều không đổi.
- C. Độ điện li thay đổi và hằng số điện li không đổi.
- D. Độ điện li không đổi và hằng số điện li thay đổi.

Bài 14. Dung dịch axit axetic 0,6% có khối lượng riêng xấp xỉ 1g/ml. Độ điện li của axit axetic trong điều kiện này là 1,0%. Giá trị pH của dung dịch này là (bỏ qua sự điện li của nước)

- A. 2. B. 3. C. 4. D. 5.

(Bài 1. 14 – sách bài tập nâng cao Hoá học 11)

Bài 15. Khi nói axit fomic (HCOOH) mạnh hơn axit axetic (CH₃COOH) có nghĩa trong các dung dịch (ở cùng nhiệt độ) luôn có

- A. Độ điện li α (HCOOH) > α (CH₃COOH).
- B. Giá trị pH (HCOOH) > pH (CH₃COOH).
- C. Hằng số axit K_a (HCOOH) > K_a (CH₃COOH).
- D. Nồng độ $[H^+]$ (HCOOH) > $[H^+]$ (CH₃COOH).

Bài 16. Trong hoá học, người ta thường dùng giá trị tích số ion của nước (K_{H_2O}) ở 25°C (nhiệt độ phòng thí nghiệm): K_{H_2O} (25°C) = $1,0 \cdot 10^{-14}$

Trong nghiên cứu y học, giá trị của K_{H_2O} ở 37°C (nhiệt độ cơ thể) được sử dụng thuận tiện hơn: K_{H_2O} (37°C) = $2,5 \cdot 10^{-14}$

Kết luận sai là

- A. Nước tinh khiết ở 37°C không có môi trường trung tính.
- B. Quá trình điện li của nước là quá trình thu nhiệt.
- C. Giá trị pH của nước tinh khiết ở 37°C bé thua 7.
- D. Trong nước nguyên chất ở 37°C có $[H^+].[OH^-] = 2,5 \cdot 10^{-14}$.

Bài 17. Khi pha loãng dần dần axit sunfuric đặc, người ta thấy độ dẫn điện của dung dịch

- A. Chỉ tăng dần.
- B. Tăng dần sau đó giảm dần.
- C. Chỉ giảm dần.
- D. Giảm dần sau đó tăng dần.

Bài 18. Cho các dung dịch riêng biệt sau cùng nồng độ 0,01M, cùng nhiệt độ : dung dịch HCl, dung dịch H₂SO₄, dung dịch NH₄Cl, dung dịch CH₃COOH. Dung dịch có pH lớn nhất là

- A. dung dịch HCl.
- B. dung dịch H₂SO₄.
- C. dung dịch CH₃COOH.
- D. dung dịch NH₄Cl.

Bài 19. Có 4 bình mất nhãn, mỗi bình chứa một trong các dung dịch sau: Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , BaCl_2 , KNO_3 . Thuốc thử có thể phân biệt các dung dịch trên là

- A. AgNO_3 . B. $\text{Ba}(\text{OH})_2$. C. quì tím. D. HCl .

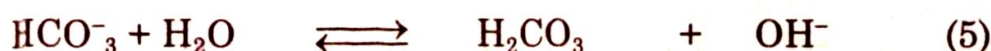
Bài 20. Hoà tan 7,2 gam hỗn hợp muối M_2SO_4 và Na_2SO_4 vào nước được dung dịch X. Thêm một lượng vừa đủ dung dịch BaCl_2 vào dung dịch X thì thu được tối đa 11,65 gam BaSO_4 . Tổng khối lượng các muối clorua thu được sau phản ứng là

- A. 4,45 gam. B. 5,95 gam. C. 18,85 gam. D. 8,45 gam.

Bài 21. Phát biểu đúng là:

- A. Dung dịch muối trung hoà luôn có $\text{pH} = 7,0$.
 B. Dung dịch muối axit luôn có $\text{pH} < 7,0$.
 C. Nước nguyên chất luôn có $\text{pH} = 7,0$.
 D. Dung dịch $\text{HCl } 10^{-8} \text{ M}$ ở 25°C có $\text{pH} < 7$.

Bài 22. Cho các quá trình sau:



Theo thuyết Brøstet, H_2O đóng vai trò là axit trong các quá trình

- A. (1), (2), (3). B. (2), (4), (5).
 C. (2), (3), (4). D. (1), (3), (5).

Bài 23. Phương trình ion rút gọn: $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ là bản chất của phản ứng

- A. $2\text{HCl} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 B. $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
 C. $\text{HF} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaF} + \text{H}_2\text{O}$
 D. $2\text{HNO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

Bài 24. Dung dịch X gồm các ion Na^+ (0,1M), Mg^{2+} (0,05M), Cl^- (0,06M) và ion SO_4^{2-} . Dung dịch X được tạo ra khi hoà tan 3 muối là

- A. NaCl , MgCl_2 , MgSO_4 . B. MgSO_4 , Na_2SO_4 , NaCl .
 C. MgCl_2 , Na_2SO_4 , NaCl . D. MgSO_4 , Na_2SO_4 , MgCl_2 .

Bài 25. Dung dịch X có các ion: H^+ , K^+ , Mg^{2+} , Cl^- và SO_4^{2-} . Số chất điện li ít nhất đã hoà tan trong dung dịch X là

- A. 2. B. 3. C. 4. D. 5.

Bài 26. Dãy gồm các ion có thể cùng tồn tại trong một dung dịch là

- A. NH_4^+ , NO_3^- , HCO_3^- , OH^- . B. K^+ , H^+ , SO_4^{2-} , OH^- .
C. Na^+ , NH_4^+ , H^+ , CO_3^{2-} . D. Ca^{2+} , Fe^{2+} , NO_3^- , Cl^- .

Bài 27. Theo thuyết Bronstet, trong phản ứng axit – bazơ có

- A. Sự kết hợp giữa H^+ và OH^- .
B. Sự kết hợp giữa proton và anion hydroxyl.
C. Sự nhường và nhận proton.
D. Sự nhường và nhận electron.

Bài 28. Phương trình hoá học có phương trình ion rút gọn:



- A. $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
B. $\text{Ba}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{CH}_3\text{COOH}$
C. $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{NaCl}$
D. $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{MgSO}_4 \longrightarrow \text{BaSO}_4 + \text{Mg}(\text{OH})_2$

Bài 29. Ion CO_3^{2-} phản ứng được với tất cả các ion trong dãy

- A. Na^+ , K^+ , SO_4^{2-} , Ba^{2+} . B. Ca^{2+} , Mg^{2+} , HSO_4^- , H^+ .
C. H^+ , HSO_4^- , Ca^{2+} , NH_4^+ . D. Ba^{2+} , Ca^{2+} , K^+ , H^+ .

Bài 30. Cho quì tím vào dung dịch chứa mỗi muối sau: NH_4Cl , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, Na_2CO_3 , KNO_3 , $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$. Dãy gồm các dung dịch làm quì tím chuyển sang màu đỏ là

- A. NH_4Cl , Na_2CO_3 , KNO_3 . B. NH_4Cl , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, Na_2CO_3 .
C. $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, NH_4Cl , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. D. KNO_3 , $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

Bài 31. Thực hiện thí nghiệm sau:

1. Cho 3,84 gam Cu phản ứng với 80ml dung dịch HNO_3 1M thoát ra V_1 lít NO.
2. Cho 3,84 gam Cu phản ứng với 80ml dung dịch HNO_3 1M và H_2SO_4 0,5 M thoát ra V_2 lít NO.
Biết NO là sản phẩm khử duy nhất, các thể tích khí đo ở cùng điều kiện. Quan hệ giữa V_1 và V_2 là

- A. $V_2 = 1,5 V_1$ B. $V_2 = 2V_1$ C. $V_2 = 2,5V_1$ D. $V_2 = V_1$

Bài 32. Lấy 200ml dung dịch A chứa HCl, HNO_3 , H_2SO_4 có tỉ lệ số mol 1 : 5 : 1 cho tác dụng với Ag (dư), rồi đun nóng thấy thoát ra tối đa 22,4ml khí NO_2 (duy nhất, đo ở đktc). Giá trị pH của dung dịch A là

- A. 1,795. B. 2,79. C. 2. D. 3.

Bài 33. Cho từ từ dung dịch chứa a mol HCl vào dung dịch chứa lb mol Na_2CO_3 đồng thời khuấy đều, thu được V lít khí (ở đktc) và dung dịch X. Khi cho dư nước vôi trong vào dung dịch X thấy có xuất hiện kết tủa.

Biểu thức liên hệ giữa V với a, b là

A. $V = 22,4 \cdot (a + b)$.

B. $V = 11,2 (a - b)$.

C. $V = 11,2 (a + b)$.

D. $V = 22,4 (a - b)$.

(Trích đề thi tuyển sinh ĐH – CĐ năm 2007, khối A)

Bài 34. Dung dịch HCl và dung dịch CH_3COOH có cùng nồng độ mol/l, pH của hai dung dịch tương ứng là x và y. Quan hệ giữa x và y là (giả thiết cứ 100 phân tử CH_3COOH thì có 1 phân tử điện li)

A. $y = x + 2$.

B. $y = 100x$.

C. $y = 2x$.

D. $y = x - 2$.

Bài 35. Trộn dung dịch chứa a mol AlCl_3 với dung dịch chứa b mol NaOH. Để thu được kết tủa thì cần có tỉ lệ

A. $a : b < 1 : 4$.

B. $a : b = 1 : 5$.

C. $a : b = 1 : 4$.

D. $a : b > 1 : 4$.

Bài 36. Cho dãy các chất: $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (saccarozơ), CH_3COOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{CH}_3\text{COONH}_4$. Số chất điện li là

A. 3.

B. 4.

C. 5.

D. 2.

Bài 37. Trộn 100ml dung dịch có pH = 1 gồm HCl và HNO_3 với 100 ml dung dịch NaOH nồng độ a(mol/l) thu được 200ml dung dịch có pH = 12. Giá trị của a là (biết trong mọi dung dịch $[\text{H}^+].[\text{OH}^-] = 10^{-14}$)

A. 0,15.

B. 0,30.

C. 0,03.

D. 0,12.

Bài 38. Cho V lít dung dịch NaOH 2M vào dung dịch chứa 0,1 mol $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ và 0,1mol H_2SO_4 đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được 7,8 gam kết tủa. Giá trị lớn nhất của V để thu được lượng kết tủa trên là

A. 0,05.

B. 0,45.

C. 0,25.

D. 0,035.

Bài 39. Cho 3,2 gam bột Cu tác dụng với 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO_3 0,8M và H_2SO_4 0,2M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, sinh ra V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc).

Giá trị của V là

A. 0,448.

B. 1,792.

C. 0,672.

D. 0,746.

(Trích đề thi tuyển sinh ĐH– CĐ năm 2008, khối A)

Bài 40. Cho các chất: Al, Al_2O_3 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, NaHS, K_2SO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. Số chất đều phản ứng được với dung dịch HCl, dung dịch NaOH là

A. 5.

B. 6.

C. 4.

D. 7.

Bài 41. Ở 21°C , độ tan trong nước của KNO_3 là 32g. Khối lượng của KNO_3 có trong 206,25g dung dịch bão hoà ở nhiệt độ đó là

A. 36g

B. 40g

C. 48g

D. 50g

Bài 42. Số g dung dịch HNO_3 40% pha với 50g dung dịch HNO_3 10% để có được dung dịch HNO_3 20% là:

A. 10g

B. 15g

C. 25g

D. 20g

ABC

Bài 43. Pha trộn V_1 lít dung dịch HNO_3 0,2M với V_2 lít dung dịch HNO_3 1M thu được dung dịch 0,4M. Tỉ số $V_1 : V_2$ là:

- A. 3 : 1 B. 4 : 1 C. 3 : 2 D. 4 : 3

Bài 44. Số g SO_3 hoà tan vào dung dịch H_2SO_4 50% để điều chế 100g dung dịch H_2SO_4 79% là

- A. 24g B. 39g C. 60g D. 80g

Bài 45. Biết độ tan của KNO_3 ở 80°C là 170g và ở 21°C là 32g. Lượng KNO_3 kết tinh khỏi dung dịch khi làm lạnh 1080 g dung dịch bão hoà ở 80°C xuống 21°C là

- A. 342g B. 454g C. 552g D. 621g

Bài 46. Nồng độ phần trăm của dung dịch H_2SO_4 11M (có khối lượng riêng $d = 1,59\text{g/ml}$) là

- A. 70,92% B. 67,79% C. 58,91% D. 47,63%

Bài 47. Nồng độ mol/lít của dung dịch HNO_3 40% (có khối lượng riêng $d = 1,25\text{g/ml}$) là

- A. 10,81M B. 9,63M C. 8,12M D. 7,93M

Bài 48. Trộn 2 lít dung dịch KOH 5M với 6 lít dung dịch KOH 2M. Nồng độ dung dịch thu được là

- A. 2,75M B. 3,55M C. 4,05M D. 4,67M

Bài 49. Trộn 350g dung dịch CaCl_2 20% với 50g dung dịch CaCl_2 30% thu được dung dịch có nồng độ là

- A. 24,75% B. 27,55% C. 21,25% D. 22,50%

Bài 50. Nồng độ phần trăm (gần đúng nhất) của dung dịch HCl có khối lượng riêng $d = 1,15\text{g/ml}$ là

- A. 17% B. 30% C. 7,5% D. 23%

D. HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

Bài 1. $n_{\text{NaOH}} = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ (mol)}$

$n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ (mol)}$

PT điện li: $\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$
0,01 0,01(mol)

$\text{Ba(OH)}_2 \longrightarrow \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-$
0,01 0,02 (mol)

$\Rightarrow \sum n_{\text{OH}^-} = 0,01 + 0,02 = 0,03 \text{ (mol)}$

Gọi V là thể tích dung dịch HNO_3 cần dùng $\Rightarrow n_{\text{HNO}_3} = 0,3 \cdot V \text{ (mol)}$

$\text{HNO}_3 \longrightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$
0,3.V 0,3. V(mol)

Phương trình phản ứng trung hoà: $\text{H}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$

$$\Rightarrow n_{\text{H}^+} = n_{\text{OH}^-} \Rightarrow 0,3 \cdot V = 0,03 \Rightarrow V = 0,1 \text{ (lít)}$$

$$\Rightarrow V = 100 \text{ (ml)}$$

Đáp án đúng là A.

Bài 2. $\text{pH}(\text{ddA}) = 5,5 \Rightarrow [\text{H}^+](\text{ddA}) = 10^{-5,5} \text{ (M)}$

$$\text{pH}(\text{ddB}) = 4,5 \Rightarrow [\text{H}^+](\text{ddB}) = 10^{-4,5} \text{ (M)}$$

Suy ra: * $[\text{H}^+](\text{ddA}) < [\text{H}^+](\text{ddB}); (10^{-5,5} < 10^{-4,5})$

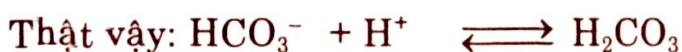
* Độ axit (hàm lượng H^+) của dung dịch A lớn hơn độ axit của dung dịch B.

Đáp án đúng là D.

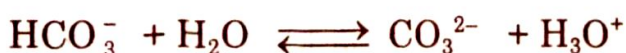
Chú ý: $\text{pH} = -\lg [\text{H}^+] \Rightarrow \text{pH}$ phụ thuộc vào $[\text{H}^+] \Rightarrow \text{pH}$ phụ thuộc vào K_a và nồng độ ban đầu C_0 của axit. Do đó, dựa vào pH chưa đánh giá được K_a (tức là chưa đánh giá được độ mạnh của axit).

Bài 3. Theo thuyết Bronstet, chất lưỡng tính là những chất vừa có khả năng cho, vừa có khả năng nhận proton (H^+).

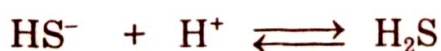
Đáp án đúng là B.



Bazơ



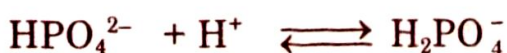
Axit



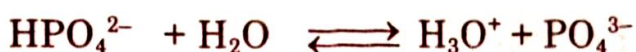
Bazơ



Axit



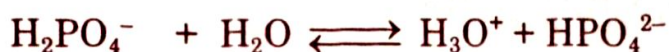
Bazơ



Axit



Bazơ



Axit

Chú ý: – Axit (bazơ) là những chất (phân tử hoặc ion) có khả năng cho (nhận) proton (H^+).

– HSO_4^- không phải là ion lưỡng tính vì



Nhưng $\text{HSO}_4^- + \text{H}^+ \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ (không xảy ra).

$\Rightarrow \text{HSO}_4^-$ là axit (tính bazơ rất yếu).

Bài 4: Theo thuyết Areniut: bazơ là những chất khi tan trong nước điện li ra anion OH^- .

Hạn chế của thuyết Areniut là chỉ xét tính axit – bazơ của các chất trong dung môi nước và gán tính bazơ của chất với nhóm OH.

Như vậy, NH_3 (không có nhóm OH) theo thuyết Areniut nó không phải là một bazơ.

Đáp án đúng là D.

Bài 5. Theo thuyết Bronstet (tính axit – bazơ áp dụng cho mọi dung môi có khả năng cho – nhận proton), độ mạnh của một axit phụ thuộc vào:

+ Bản chất của axit.

+ Nhiệt độ.

+ Bản chất của dung môi.

Không phụ thuộc vào nồng độ của axit.

Đáp án đúng là D.

Chú ý: Vì thuyết axit – bazơ của Bronstet áp dụng cho các dung môi có khả năng cho – nhận proton, tức là không phải một dung môi xác định (điều này khác với thuyết Areniut, thuyết Areniut chỉ xét tính axit – bazơ trong dung môi nước). Cho nên, độ mạnh/yếu của một axit – bazơ còn phụ thuộc vào dung môi. Thật vậy, để một axit thể hiện tính chất (nhường proton) thì phải có một chất nhận proton (bazơ – dung môi), do đó dung môi mà nhận proton càng mạnh thì tính axit của axit đó càng cao. Do đó tính axit của một axit trong các dung môi khác nhau là không giống nhau, thậm chí là trái ngược nhau.

Thí dụ 1: Trong hệ $\text{H}_2\text{O} - \text{NH}_3$:



axit

Trong hệ $\text{H}_2\text{O} - \text{HCl}$:



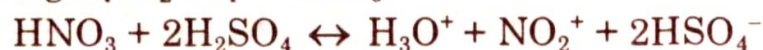
bazơ

Thí dụ 2: Trong hệ $\text{H}_2\text{O} - \text{HNO}_3$:



axit

Trong hệ $\text{H}_2\text{SO}_4 - \text{HNO}_3$:



bazơ

Trong hệ HF – HNO₃:



bazơ

Ta thấy, muốn so sánh độ mạnh của các axit, bazơ khác nhau phải đo tính axit, bazơ của chúng với cùng một dung môi làm chuẩn (chẳng hạn như dung môi H₂O – thang axit – bazơ đối với nước).

Như vậy, theo thuyết Bronstet (thuyết proton) ta có thể xem "axit và bazơ như là một cuộc đấu tranh giành quyền sở hữu proton giữa 2 bazơ".

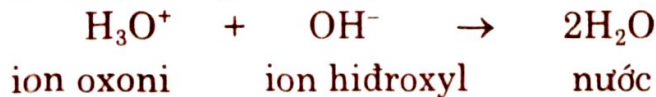


bazơ	axit		axit	bazơ
(nhận proton			(nhận proton	
của nước)			của ion amoni)	

Bài 6: Dung dịch axit mạnh có ion oxoni H₃O⁺.

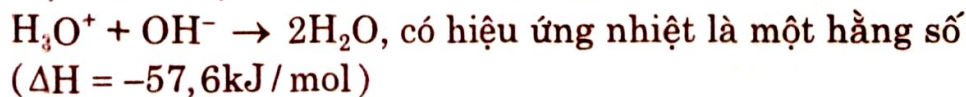
Dung dịch bazơ mạnh có ion hidroxy OH⁻.

Phản ứng trung hoà xảy ra:



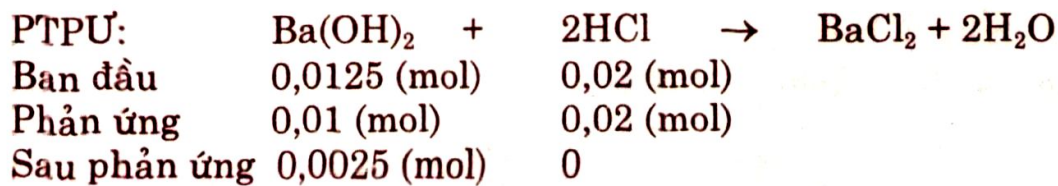
Đáp án đúng là D.

Chú ý: Phản ứng trung hoà trong dung dịch giữa một axit mạnh và một bazơ mạnh có bản chất chung là:



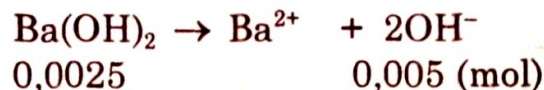
Bài 7: $n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,1 \cdot 0,125 = 0,0125 \text{ (mol)}$

$$n_{\text{HCl}} = 0,4 \cdot 0,05 = 0,02 \text{ (mol)}$$



Theo PTPƯ: $n_{\text{Ba(OH)}_2} (\text{p/ư}) = \frac{1}{2} n_{\text{HCl}} = 0,01 \text{ (mol)}$

$$\Rightarrow n_{\text{Ba(OH)}_2} (\text{dư}) = 0,0125 - 0,01 = 0,0025 \text{ (mol)}$$

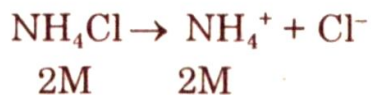


$$\Rightarrow [\text{OH}] (\text{dư}) = \frac{0,005}{0,1 + 0,4} = 0,01 = 10^{-2} \text{ (M)}$$

$$\Rightarrow \text{pOH} = -\lg (10^{-2}) = 2$$

$$\Rightarrow \text{pH} = 14 - 2 = 12$$

Đáp án đúng là D.

Bài 8:

Ban đầu	2(M)	0,1(M)	0
Phân li	x	x	x
Cân bằng	2 - x	0,1 - x	x

Ta có: $K_{a(\text{NH}_4^+)} = \frac{x(0,1 - x)}{2 - x} = 5 \cdot 10^{-10}$

Giả thiết: $x \ll 0,1 \Rightarrow 0,1 - x \approx 0,1; 2 - x \approx 2$

Do đó: $\frac{0,1 \cdot x}{2} = 5 \cdot 10^{-10} \Rightarrow x = 10^{-8}$

$\Rightarrow \text{pH} = -\lg 10^{-8} = 8$

Đáp án đúng là D.

Bài 9:

Ban đầu	0,1(M)	0	0
Phản ứng	x	x	x
Cân bằng	0,1 - x	x	x

Ta có: $K_{b(\text{NH}_3)} = \frac{[\text{OH}^-][\text{NH}_4^+]}{[\text{NH}_3]} = \frac{x^2}{0,1 - x} = 1,8 \cdot 10^{-5}$

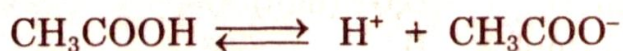
Giả thiết: $x \ll 0,1 \Rightarrow 0,1 - x \approx 0,1$

Do đó: $x^2 = 1,8 \cdot 10^{-6} \Rightarrow x = 1,3 \cdot 10^{-3}$

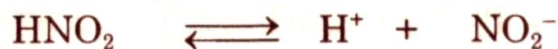
$\Rightarrow \text{pOH} = -\lg(1,3 \cdot 10^{-3}) = 2,89$

$\Rightarrow \text{pH} = 14 - 2,89 = 11,11$

Đáp án đúng là D.

Bài 10: Xét các cân bằng:

Ban đầu	C_0	0	0(M)
Phân li	x	x	x(M)
Cân bằng	$C_0 - x$	x	x(M)



Ban đầu	C_0	0	0(M)
Phân li	y	y	y(M)
Cân bằng	$C_0 - y$	y	y(M)

Ta có: $K_{a(\text{CH}_3\text{COOH})} = \frac{x^2}{C_0 - x} = 1,75 \cdot 10^{-5} \quad (1)$

$$K_{a(\text{HNO}_2)} = \frac{y^2}{C_0 - y} = 4,0 \cdot 10^{-4} \quad (2)$$

Từ (1,2) $\Rightarrow x < y$ Suy ra

$$+ [\text{H}^+]_{\text{CH}_3\text{COOH}} = x < [\text{H}]_{\text{HNO}_2} = y$$

$$+ [\text{CH}_3\text{COOH}] = C_0 - x > [\text{HNO}_2] = C_0 - y$$

$$+ [\text{CH}_3\text{COO}^-] = x < [\text{NO}_2^-] = y$$

$$+ \text{pH}(\text{CH}_3\text{COOH}) = -\lg x > \text{pH}(\text{HNO}_2) = -\lg y$$

Đáp án đúng là B.



Bắt đầu	0,1M	0	0
Phản ứng	x	x	x(M)
Cân bằng	0,1 - x	x	x(M)

$$\text{Ta có: } K_b = \frac{x^2}{0,1 - x} = 5,71 \cdot 10^{-10}$$

$$\text{Giả thiết: } x \ll 0,1 \Rightarrow 0,1 - x \approx 0,1 \Rightarrow x^2 = 0,571 \cdot 10^{-10}$$

$$\Rightarrow x = 0,756 \cdot 10^{-5} = [\text{OH}^-]$$

$$\Rightarrow \text{pOH} = -\lg x = 5,12$$

$$\Rightarrow \text{pH} = 14 - 5,12 = 8,88.$$

Đáp án đúng là D.

Bài 12: Phương trình ion rút gọn của phản ứng cho biết bản chất của phản ứng trong dung dịch các chất điện li.

Đáp án đúng là C.

Chú ý: Các bước viết phương trình ion rút gọn:

– Bước 1: Viết phương trình phản ứng mà các chất tham gia và sản phẩm dưới dạng phân tử (nhớ cân bằng phản ứng).

– Bước 2: Các chất điện li mạnh được viết dưới dạng ion; các chất không tan, khí, điện li yếu được viết dưới dạng phân tử $\Rightarrow$ phương trình ion đầy đủ.

– Bước 3: Lược bỏ các ion giống nhau ở hai vế $\Rightarrow$ phương trình ion rút gọn.

Bài 13: Độ điện li của α của chất điện li yếu phụ thuộc vào:

- + Bản chất chất điện li
- + Nhiệt độ
- + Bản chất dung môi
- + Nồng độ của chất điện li

Hằng số điện li phụ thuộc vào:

- + Bản chất chất điện li
- + Nhiệt độ
- + Bản chất dung môi

Chú ý: Hằng số điện li **không** phụ thuộc vào nồng độ của chất điện li.

Đáp án đúng là **C**.

Bài 14: Từ nồng độ C% tính nồng độ mol C_M :

$$C_M = \frac{n_{ct}}{V_{dd}} = \frac{m_{ct}}{M_{ct} \cdot V_{dd}} = \frac{m_{ct} \cdot D(g/ml)}{m_{dd} \cdot M_{ct}} = \left(\frac{m_{ct}}{m_{dd}} \right) \frac{D \cdot 1000}{M_{ct}}$$

$$= \frac{C\% \cdot D \cdot 1000}{M_{ct} \cdot 100} = \frac{10 \cdot C\% \cdot D}{M_{ct}}$$

Theo bài ra, ta có:

$$C_M = \frac{10 \cdot 0,61}{60} = 0,1(M) = C_0$$

Phương trình điện li: $CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$

Vì $\alpha = C/C_0 \Rightarrow C = \alpha \cdot C_0 = 1 \cdot 0,1/100 = 0,001(M)$

$\Rightarrow [H^+] = C = 0,001M = 10^{-3}(M)$

Vậy $pH = -\lg 10^{-3} = 3$.

Đáp án đúng là **B**.

Bài 15: Để đánh giá độ mạnh, yếu của axit ta dựa vào hằng số axit K_a .

Hằng số axit K_a càng lớn thì axit càng mạnh và ngược lại.

Khi nói axit fomic $HCOOH$ mạnh hơn axit axetic CH_3COOH có nghĩa là hằng số axit $K_{a(HCOOH)} > K_{a(CH_3COOH)}$

Đáp án đúng là **C**.

Bài 16: Sự điện li của nước: $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ (1)

ở $25^\circ C$: $K_{H_2O}(25^\circ C) = 1,0 \cdot 10^{-14}$

ở $37^\circ C$: $K_{H_2O}(37^\circ C) = 2,5 \cdot 10^{-14}$

Suy ra:

+ ở bất kì nhiệt độ nào, trong nước nguyên chất luôn có $[H^+] = [OH^-]$

$\Rightarrow$ nước nguyên chất (ở bất kì nhiệt độ nào) luôn có môi trường trung tính.

Thí dụ: ở $25^\circ C$: $[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}(M)$

ở $37^\circ C$: $[H^+] = [OH^-] = 10^{-6,8}(M)$

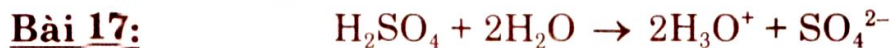
+ Khi nhiệt độ tăng mà K_{H_2O} tăng $\Rightarrow$ cân bằng (1) chuyển dịch theo chiều thuận, do đó sự điện li của H_2O là quá trình thu nhiệt (theo nguyên lý chuyển dịch cân bằng Lơ Sa – tơ – li – e).

$$+ \text{ ở } 37^{\circ}\text{C}: [\text{H}^+] = [\text{OH}] = \sqrt{2,5 \cdot 10^{-14}} = 10^{-6,8}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\lg 10^{-6,8} = 6,8 < 7$$

+ Trong nước nguyên chất ở 37°C có: $[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 2,5 \cdot 10^{-14}$

Đáp án đúng là A.



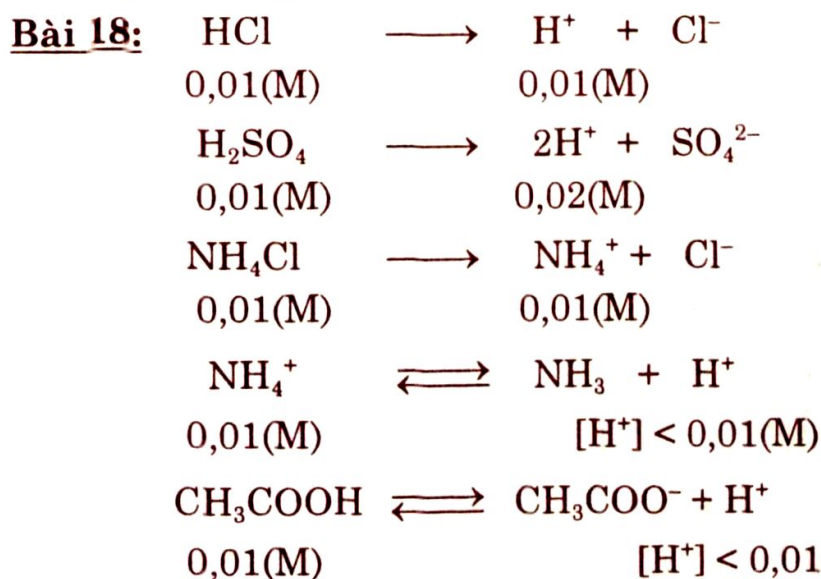
Trong dung dịch H_2SO_4 đặc, độ điện li của H_2SO_4 nhỏ, do đó khi pha loãng (thêm H_2O vào) thì số phân tử H_2SO_4 bị điện li tăng lên $\Rightarrow$ số ion tăng.

$\Rightarrow$ Độ dẫn điện tăng (lúc này số ion tăng nhanh hơn thể tích nên nồng độ ion vẫn tăng).

Nhưng tiếp tục thêm H_2O thì số phân tử H_2SO_4 bị phân li tăng, nhưng thể tích dung dịch tăng nhanh nên nồng độ ion giảm $\Rightarrow$ độ dẫn điện giảm.

Vậy độ dẫn điện của dung dịch tăng dần sau đó giảm dần.

Đáp án đúng là B.

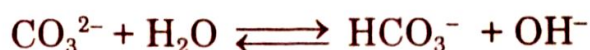
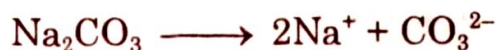


Dung dịch H_2SO_4 có $[\text{H}^+]$ lớn nhất $\Rightarrow$ pH bé nhất.

Đáp án đúng là B.

Bài 19: Chọn thuốc thử là quỳ tím.

– Khi cho quỳ tím vào các mẫu thử, mẫu nào làm quỳ tím hoá xanh $\Rightarrow$ mẫu đó chứa Na_2CO_3 .

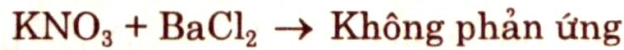
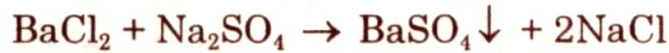


$\Rightarrow$ Môi trường kiềm $\Rightarrow$ làm xanh giấy quỳ.

– Sau đó cho Na_2CO_3 (vừa xác định được) cho vào các mẫu thử còn lại (dung dịch Na_2SO_4 , BaCl_2 , KNO_3), mẫu nào có kết tủa trắng xuất hiện $\Rightarrow$ mẫu chứa BaCl_2 , các mẫu còn lại không có hiện tượng gì.



– Cho BaCl_2 vào 2 mẫu thử còn lại (Na_2SO_4 , KNO_3), mẫu nào tạo kết tủa trắng $\Rightarrow$ mẫu chứa Na_2SO_4 :



Mẫu còn lại chứa KNO_3 .

Đáp án đúng là C.

Bài 20: Phương trình phản ứng xảy ra:



$$n_{\text{BaCl}_2} = n_{\text{BaSO}_4} = 11,65/233 = 0,05 \text{ (mol)}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng:

$$m(\text{muối sunfat}) + m_{\text{BaCl}_2} = m(\text{muối clorua}) + m_{\text{BaSO}_4}$$

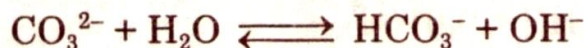
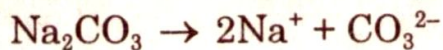
$$\Rightarrow 7,2 + 0,05 \cdot 208 = m(\text{muối clorua}) + 11,65$$

$$\Rightarrow m(\text{muối clorua}) = 7,2 + 10,4 - 11,65 = 5,95 \text{ (gam)}$$

Đáp án đúng là B.

Bài 21: Xét các phương án:

A. Sai, thí dụ dung dịch Na_2CO_3 :



$\Rightarrow$ Môi trường kiềm $\Rightarrow \text{pH} \neq 7,0$

B. Sai, thí dụ dung dịch NaHS :



$\Rightarrow$ Môi trường kiềm $\Rightarrow \text{pH} > 7,0$

C. Sai, vì chỉ ở 25°C : $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7}(\text{M})$

$\Rightarrow \text{pH} = 7$

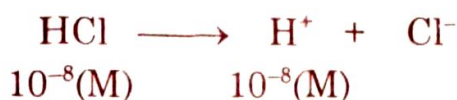
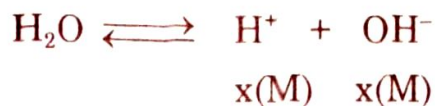
Chẳng hạn, ở 37°C : $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-6,8}(\text{M})$

$\Rightarrow \text{pH} = 6,8$

D. Đúng, vì dung dịch axit nên có $\text{pH} < 7$.

Đáp án đúng là D.

Chú ý: Trong dung dịch $\text{HCl } 10^{-8}\text{M}$, phải kể đến sự điện li của H_2O :



Ta có: $K_{\text{H}_2\text{O}} = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = (x + 10^{-8}) \cdot x = 10^{-14}$

$$\Rightarrow x^2 + 10^{-8} \cdot x - 10^{-14} = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{-10^{-8} + \sqrt{10^{-16} + 4 \cdot 1 \cdot 10^{-14}}}{2 \cdot 1} = 9,5125 \cdot 10^{-8}$$

Vậy $[\text{H}^+] = x + 1 \cdot 10^{-8} = 10,5125 \cdot 10^{-8}(\text{M})$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\lg(10,5125 \cdot 10^{-8}) = 6,9783.$$

Đáp án đúng là D.

Bài 22: H_2O đóng vai trò là axit khi nó nhường proton (H^+) $\Rightarrow$ tạo ra OH^- .

Ta thấy các quá trình (2, 4, 5) tạo ra OH^- (trong các quá trình này H_2O đóng vai trò axit).

Đáp án đúng là B.

Bài 23: Xét các phương án:

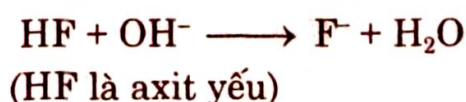
A. Loại, vì có phương trình ion rút gọn:



B. Loại, vì có phương trình ion rút gọn:



C. Loại, vì có phương trình ion rút gọn:



D. Đúng: $2\text{H}^+ + 2\text{OH}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

Đáp án đúng là D.

Bài 24: Theo định luật bảo toàn điện tích, suy ra:

$$n_{\text{SO}_4^{2-}} = (0,1 \cdot 1 + 0,05 \cdot 2 - 0,06 \cdot 1) / 2 = 0,07(\text{mol})$$

Xét các phương án:

A. Loại, vì $n_{\text{Na}^+} = n_{\text{Cl}^-} = 0,1(\text{mol}) > 0,06(\text{mol})$

B. Đúng, vì $n_{\text{Cl}^-} = n_{\text{Na}^+} = 0,06(\text{mol})$

$$\Rightarrow n_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = (0,1 - 0,06) / 2 = 0,02(\text{mol})$$

$$\Rightarrow n_{\text{MgSO}_4} = 0,05(\text{mol}) \Rightarrow n_{\text{Mg}^{2+}} = 0,05(\text{mol})$$

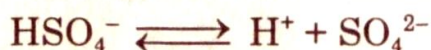
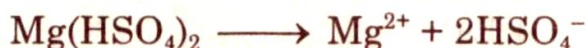
C. Loại, vì $n_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 0,05 \Rightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,05 < 0,14$

D. Loại, vì: $n_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 0,05 \Rightarrow n_{\text{MgSO}_4} = 0,14 - 0,05 = 0,09(\text{mol})$

$$n_{\text{MgCl}_2} = 0,05 - 0,09 = -0,04 (\text{mol})?$$

Đáp án đúng là B.

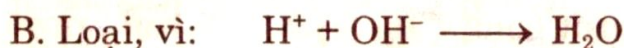
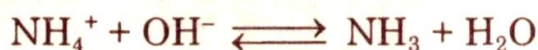
Bài 25: Để có các ion H^+ , K^+ , Mg^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} cần phải hoà tan ít nhất 2 chất điện li : KCl , $\text{Mg}(\text{HSO}_4)_2$ trong nước:



Đáp án đúng là A.

Bài 26: Các ion trong dung dịch chất điện li có thể phản ứng với nhau theo chiều làm giảm số ion, cụ thể là tạo ra chất không tan, chất điện li yếu và chất khí thoát ra.

Xét các phương án:



D. Đúng, vì gồm các ion không phản ứng được với nhau.

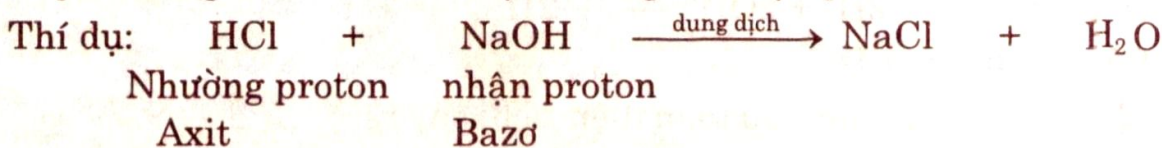
Đáp án đúng là D.

Bài 27: Theo thuyết Bronstet (thuyết proton):

Axit là những chất có khả năng cho proton.

Bazơ là những chất có khả năng nhận proton.

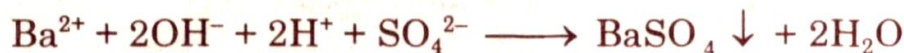
$\Rightarrow$ phản ứng axit – bazơ có sự nhường và nhận proton.



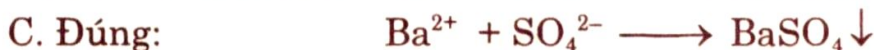
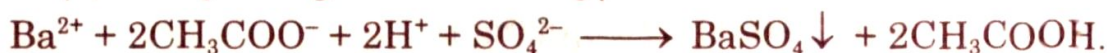
Đáp án đúng là C.

Bài 28: Xét các phương án :

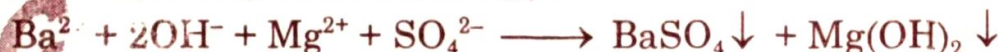
A. Loại, vì có phương trình ion rút gọn:



B. Loại, vì có phương trình ion rút gọn:



D. Loại, vì có phương trình ion rút gọn:



Đáp án đúng là C.

Bài 29: Các ion phản ứng được với ion CO_3^{2-} khi:

+ Tạo ra chất không tan (muối cacbonat không tan)

+ Tạo ra chất khí (khí CO_2)

Dãy các ion đó là:

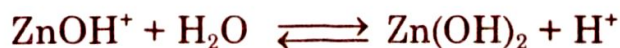
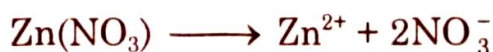


Đáp án đúng là **B**.

Bài 30: Dung dịch muối làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ khi dung dịch muối đó có môi trường axit $\Rightarrow$ muối tạo từ axit mạnh và bazơ yếu.

Đó là các muối : $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, NH_4Cl , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

Thí dụ: Khi hoà tan $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ vào H_2O :



$\Rightarrow$ Dung dịch có môi trường axit (H^+) $\Rightarrow$ làm quỳ tím hoá đỏ.

Đáp án đúng là **C**.

Bài 31.

Thí nghiệm 1: $n_{\text{Cu}} = 0,06 \text{ (mol)}$; $n_{\text{HNO}_3} = 0,08 \text{ (mol)}$



0,06mol 0,08mol

$\Rightarrow$ Cu dư, HNO_3 hết

$$V_1 = 0,02 \cdot V \text{ (lít)}.$$

Thí nghiệm 2: $n_{\text{Cu}} = 0,06\text{mol}$; $n_{\text{H}^+} = 0,16 \text{ mol}$; $n_{\text{NO}_3^-} = 0,08\text{mol}$



0,06mol 0,16mol 0,08mol

$\Rightarrow$ Cu hết.

$$V_2 = 0,04 \cdot V \text{ (lít)}.$$

Vậy $V_2 = 2V_1$

Đáp án đúng là **B**.

Chú ý: Sử dụng phương trình ion rút gọn để giải.

Bài 32. $n_{\text{NO}_2} = 22,4 \cdot 10^{-3} / 22,4 = 0,001 \text{ mol}$

Phương trình ion rút gọn của phản ứng:



* Giả sử NO_3^- phản ứng hết: $n_{\text{NO}_2} = n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{HNO}_3} = 0,001 \text{ (mol)}$

Vì $n_{\text{HCl}} : n_{\text{HNO}_3} : n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 1 : 5 : 1$

$\Rightarrow n_{\text{HCl}} = 0,0002 \text{ (mol)}; n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,0002 \text{ (mol)}$

$\Rightarrow n_{\text{H}^+} = n_{\text{HCl}} + n_{\text{HNO}_3} + 2 n_{\text{H}_2\text{SO}_4}$
 $= 0,0002 + 0,0001 + 2 \cdot 0,0002 = 0,0016 \text{ (mol)}$

Theo PTPƯ: $n_{\text{H}^+(\text{pư})} = 2 \cdot n_{\text{NO}_3^-} = 2 \cdot 0,001 = 0,002 \text{ (mol)}$

nhưng $n_{\text{H}^+(\text{ban đầu})} = 0,0016 < 0,002$ (do đó, giả thiết NO_3^- phản ứng hết là sai).

* Vậy H^+ phản ứng hết (NO_3^- dư)

$n_{\text{H}^+} = 0,002 \text{ (mol)}$
 $\Rightarrow [\text{H}^+] = 0,002 / 0,2 = 0,01 \text{ (mol)}$
 $\Rightarrow \text{pH} = 2$

Đáp án đúng là C.

Chú ý: + Sử dụng phương trình ion rút gọn (vì H^+ do nhiều axit cung cấp).

+ Cần chứng minh H^+ phản ứng hết (dựa vào NO_2 để chứng minh NO_3^- dư $\Rightarrow \text{H}^+$ phản ứng hết).

Bài 33. Phương trình phản ứng:

1. $\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \longrightarrow \text{HCO}_3^-$
 $b \longleftarrow b \longrightarrow b \text{ (mol)}$
2. $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \longrightarrow \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 $(a - b) \longrightarrow (a - b) \text{ (mol)}$
3. $\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

Có PTPƯ (3) xảy ra $\Rightarrow$ trong phản ứng 2:

HCO_3^- còn dư, do đó H^+ hết.

Theo (1): $n_{\text{H}^+(\text{pư 1})} = n_{\text{CO}_3^{2-}} = b \text{ (mol)}$

$\Rightarrow n_{\text{H}^+(\text{pư 2})} = a - b \text{ (mol)}$

Theo (2): $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}^+(\text{pư 2})} = a - b \text{ (mol)}$

Vậy $V_{\text{CO}_2} = (a - b) \cdot 22,4 \text{ (lít)}$

Đáp án đúng là D.

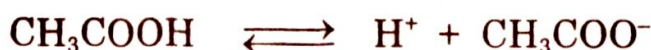
Chú ý: Các PTPƯ xảy ra:



Bài 34.



$$\begin{array}{ccc} C_M & & C_M \\ \Rightarrow \text{pH} = -\lg C_M = x \end{array}$$



$$\text{Ban đầu:} \quad C_M \quad \quad \quad 0$$

$$\text{Phân li:} \quad 0,01 C_M \quad \quad \quad 0,01 C_M$$

$$\text{Cân bằng:} \quad \quad \quad 0,01 C_M$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{pH} &= -\lg (0,01 \cdot C_M) = -\lg 0,01 - \lg C_M \\ &= 2 - \lg C_M = 2 + x = y \end{aligned}$$

$$\text{Vậy } y = 2 + x$$

Đáp án đúng là A.

Bài 35. Phương trình phản ứng.



$$\begin{array}{ccc} a \text{ (mol)} & & b \text{ (mol)} \end{array}$$

Để thu được kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$ thì $a : b > 1 : 4$

Đáp án đúng là D.

Bài 36. Các chất điện li:

+ Axit: CH_3COOH

+ Bazơ: $\text{Ca}(\text{OH})_2$

+ Muối: $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$; $\text{CH}_3\text{COONH}_4$

Lưu ý: Các chất hữu cơ như ancol, saccarit, ... **không** điện li.

Vậy có 4 chất điện li.

Đáp án đúng là B.

Bài 37.

$$\text{pH} = 1 \Rightarrow [\text{H}^+] = 0,1 \text{ (M)} \Rightarrow n_{\text{H}^+} = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ (mol)}$$

$$\text{pH} = 12 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-12} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-2} = 0,01 \text{ (M)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{OH}^-} (\text{dư}) = 0,2 \cdot 0,01 = 0,002 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{OH}^-} (\text{ban đầu}) = 0,1 \cdot a \text{ (mol)}$$

ABC



Ban đầu: 0,01 0,1.a (mol)

Phản ứng: 0,01 0,01 (mol)

Còn lại: 0 0,1.a - 0,01 (mol)

(Dung dịch sau phản ứng có môi trường kiềm $\Rightarrow \text{OH}^-$ dư, H^+ phản ứng hết)

Ta có: 0,1. a - 0,01 = 0,002

$$\Rightarrow a = 0,12$$

Đáp án đúng là D.

Chú ý: + Hỗn hợp nhiều axit, bazơ tác dụng với nhau, phải sử dụng phương trình ion rút gọn $\text{H}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$ để giải.

Dựa vào pH của dung dịch sau phản ứng $\Rightarrow \text{H}^+$ hay OH^- phản ứng hết.



0,2 mol $\longleftarrow$ 0,1 mol



0,6mol $\longleftarrow$ 0,1 mol $\longrightarrow$ 0,2 mol

Vì $n_{\text{Al}(\text{OH})_3} (\text{thu được}) = 7,8 / 78 = 0,1 \text{ mol}$

Do đó, phải có PTPƯ xảy ra:



(0,2 - 0,1)mol $\longrightarrow$ 0,1 mol

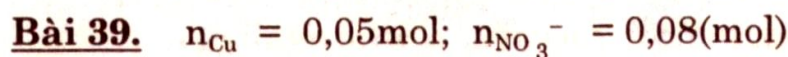
Vậy tổng lượng NaOH là:

$$\sum n_{\text{NaOH}} = 0,2 + 0,6 + 0,1 = 0,9 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow V = 0,9 / 2 = 0,45 (\text{lít})$$

Đáp án đúng là B.

Chú ý: Nếu dựa vào lượng $\text{Al}(\text{OH})_3$ tạo ra để tính lượng NaOH thì ta sẽ tính được lượng NaOH nhỏ nhất (khi đó không xảy ra phương trình phản ứng thứ ba và lượng $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ còn dư).



$$n_{\text{H}^+} = 0,8 \cdot 0,1 + 0,2 \cdot 2 \cdot 0,1 = 0,12 \text{ (mol)}$$



0,05 0,12 0,08(mol)

$\Rightarrow \text{H}^+$ phản ứng hết.

Do đó: $n_{\text{NO}} = 0,12 \cdot 2 / 8 = 0,03 \text{ (mol)}$.

$$\Rightarrow V_{\text{NO}} = 0,03 \cdot 22,4 = 0,672 \text{ (lít)}.$$

Đáp án đúng là C.

Bài 40. Các chất vừa tác dụng với dung dịch HCl vừa tác dụng với dung dịch NaOH, Al, Al_2O_3 , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, NaHS, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ (5 chất).

Đáp án đúng là A.

Bài 41. Ở 21°C

Trong $(100 + 32)\text{g}$ dung dịch bão hoà có 32g KNO_3

Trong $206,258\text{g}$ dung dịch bão hoà có $x\text{g KNO}_3$

$$\Rightarrow x = \frac{206,25 \cdot 32}{100 + 32} = 50\text{g}$$

Đáp án đúng là D.

Bài 42. Đặt x là số g dung dịch HNO_3 40%

$x(\text{g})$	40%		$(20 - 10)\%$	
		20%		
50(g)	10%		$(40 - 20)\%$	

$$\Rightarrow \frac{x}{50} = \frac{20 - 10}{40 - 20} = \frac{10}{20} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow x = \frac{50 \cdot 1}{2} = 25(\text{g}) \quad \text{Đáp án đúng là C.}$$

Bài 43. Áp dụng phương pháp đường chéo:

V_1	0,2M		$(1 - 0,4)\text{M}$	
		0,4M		
V_2	1M		$(0,4 - 0,2)\text{M}$	

$$\Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{1 - 0,4}{0,4 - 0,2} = \frac{0,6}{0,2} = \frac{3}{1}$$

$$\Rightarrow V_1 : V_2 = 3 : 1$$

Đáp án đúng là A.

Bài 44. Số g H_2SO_4 có trong 100g dung dịch H_2SO_4 78,4% là:

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{100 \cdot 78,4}{100} = 78,4(\text{g})$$

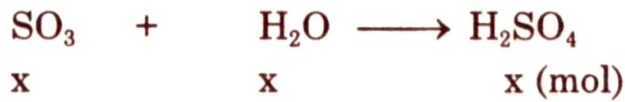
$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{78,4}{98} = 0,8(\text{mol})$$

$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 100 - m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 100 - 78,4 = 21,6(\text{g})$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{21,6}{18} = 1,2(\text{mol})$$

Đặt số mol SO_3 thêm vào là x .

ABC



Suy ra: $n_{\text{H}_2\text{SO}_4}$ có trong dung dịch H_2SO_4 50% là $0,8 - x$

$n_{\text{H}_2\text{O}}$ có trong dung dịch H_2SO_4 50% là $1,2 + x$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{(0,8 - x) \cdot 98}{m_{\text{ddH}_2\text{SO}_4 (50\%)}} \cdot 100 = 50 \\ m_{\text{ddH}_2\text{SO}_4 (50\%)} = (0,8 - x)98 + (1,2 + x) \cdot 18 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = 0,489 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{SO}_3} = 0,489 \cdot 80 = 39 \text{ (g)}$$

Đáp án đúng là B.

Bài 45. Ở 80°C $(100 + 170)\text{g}$ dung dịch bão hoà có 170 g KNO_3

1080g dung dịch bão hoà có x g KNO_3

$$\Rightarrow x = \frac{1080 \cdot 170}{100 + 170} = 680(\text{g})$$

$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 1080 - 680 = 400(\text{g})$$

Số g KNO_3 hoà tan trong 400g H_2O để tạo ra dung dịch bão hoà ở 21°C .

$$m_{\text{KNO}_3(21^\circ\text{C})} = \frac{400 \cdot 32}{100} = 128(\text{g})$$

(100g H_2O hoà tan 32(g) ; 400g H_2O hoà tan y (g))

$$\Rightarrow y = \frac{400 \cdot 32}{100} = 128\text{g}$$

Vậy số g KNO_3 kết tinh

$$m_{\text{KNO}_3} = 680 - 128 = 552(\text{g})$$

Đáp án đúng là C.

Bài 46. Áp dụng: $C\% = \frac{C_M \cdot M}{10 \cdot D}$

Với $C_M = 11\text{M}$

$M = 98\text{g}$

$D = 1,59 \text{ g/ml}$

Đáp án đúng là B.

Bài 47. Áp dụng: $C_M = \frac{C\% \cdot 10 \cdot P}{M}$

Với: $C\% = 40\%$

$D = 1,25 \text{ g/ml}$

$M = 63 \text{ g}$

Đáp án đúng là D.

$$\left. \begin{array}{l} C\% = 40\% \\ D = 1,25 \text{ g/ml} \\ M = 63 \text{ g} \end{array} \right\} \Rightarrow C_M = \frac{40 \cdot 10 \cdot 1,25}{63} = 7,93 \text{ M}$$

Bài 48. Áp dụng phương pháp đường chéo:

2l	5M		C_M^{-2}	
		C_M		
6l	2M		$5 - C_M$	

$$\Rightarrow \frac{2}{6} = \frac{C_M - 2}{5 - C_M} \Rightarrow 5 - C_M = 3C_M - 6$$

$$\Rightarrow 4C_M = 11 \Rightarrow C_M = 2,75 \text{ (M)}$$

Đáp án đúng là A.

Bài 49. Áp dụng phương pháp đường chéo:

350g	20%		$30 - C\%$	
		$C\%$		
50g	30%		$C\% - 20$	

$$\Rightarrow \frac{350}{50} = \frac{30 - C\%}{C\% - 20\%}$$

$$\Rightarrow 30 - C\% = 7C\% - 140$$

$$\Rightarrow 8C\% = 170 \Rightarrow C\% = \frac{170}{8} = 21,25\%$$

Đáp án đúng là C.

Bài 50. Tính gần đúng nồng độ dung dịch HCl có $d = 1,15$ (g/mol) theo công thức: $C\% \approx 2 \cdot (ab)$

$$\text{Với } d = 1,15 \text{ g/ml} \Rightarrow C\% \approx 2 \cdot (15) = 30\%$$

Đáp án đúng là B.

ABC

NHÓM NITƠ

A. LÝ THUYẾT CƠ BẢN.

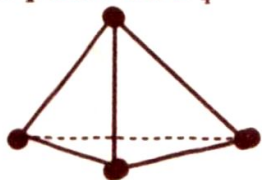
I. TÍNH CHẤT CỦA NITƠ VÀ HỢP CHẤT CỦA NITƠ.

	Nitơ N_2	Amoniac NH_3	Muối amoni NH_4^+	Axit nitric HNO_3	Muối nitrat NO_3^-
Công thức cấu tạo	$N \equiv N$	$\begin{array}{c} \text{H} - \ddot{\text{N}} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\left[\begin{array}{c} \text{H} \cdot \\ \\ \text{H} - \text{N} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array} \right]^+$	$\text{H} - \text{O} - \text{N} \begin{array}{c} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{O} \end{array}$	$\left[\begin{array}{c} \text{O} \\ \nearrow \\ \text{N} - \text{O} \\ \searrow \\ \text{O} \end{array} \right]^-$
Tính chất vật lí	– Khí. – Không màu. – Không mùi. – Ít tan.	– Khí. – Không màu. – Mùi khai. – Tan nhiều.	– Rắn. – Không màu. – Điện li mạnh. – Dễ tan.	– Lỏng. – Không màu. – Điện li mạnh. – Tan vô hạn.	– Rắn. – Không màu. – Điện li mạnh. – Dễ tan.
Tính chất hoá học	– Ít hoạt động hoá học ở điều kiện thường.	– Tính bazơ yếu:	– Thủy phân: $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$ – Dễ bị nhiệt phân huỷ:	– Là axit mạnh $HNO_3 \rightarrow H^+ + NO_3^-$ – Là chất oxi hoá mạnh.	– Phân huỷ bởi nhiệt:

ABC

	$\begin{array}{l} \xrightarrow{+O_2, \ell^0} NO \\ \xrightarrow{+H_2, xt, \ell^0, p} NH_3 \\ \xrightarrow{+Mg, \ell^0} Mg_3N_2 \end{array}$	$\begin{array}{l} \xrightarrow{+H_2O} NH_4^+ + OH^- \\ NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl \\ \xrightarrow{+Al^{3+}, +H_2O} Al(OH)_3 \downarrow \end{array}$ – Tính khử: $4NH_3 + 5O_2 \xrightarrow{xt, \ell^0} 4NO + 6H_2O$ $2NH_3 + 3CuO \xrightarrow{\ell^0} 3Cu + N_2 + 3H_2O$ – Tạo phức $Cu(OH)_2 + 4NH_3 \rightarrow [Cu(NH_3)_4]^{2+} + 2OH^-$	$\begin{array}{l} \xrightarrow{\text{Axit không oxi hoá}} NH_3 \\ (NH_4)_nA \\ \xrightarrow{\text{Axit có tính oxi hoá}} N_2, N_2O \end{array}$		$\begin{array}{l} \xrightarrow{\ell^0} M(NO_2)_n + O_2 \\ M(NO_3)_n \rightarrow M_2O_n + NO_2 + O_2 \\ \xrightarrow{\ell^0} M + NO_2 + O_2 \end{array}$ – Là chất oxi hoá trong môi trường axit hoặc khi đun nóng. $2KNO_3 + S + 3C \rightarrow K_2S + N_2 + 3CO_2$
Điều chế	$*NH_4NO_2 \xrightarrow{\ell^0} N_2 \uparrow + 2H_2O$ * Chứng cất phân đoạn không khí lỏng.	$*NH_4^+ + OH^- \xrightarrow{\ell^0} NH_3 \uparrow + H_2O$ $*N_2 + 3H_2 \xrightleftharpoons{xt, \ell^0, p} 2NH_3$	$NH_3 + H^+ \rightarrow NH_4^+$	$*NaNO_3(r) + H_2SO_{4(d)} \xrightarrow{\ell^0} HNO_3 + NaHSO_4$ $*NH_3 \rightarrow NO \rightarrow NO_2 \rightarrow HNO_3$	Kim loại, bazơ, oxit bazơ, muối khác + HNO_3
Ứng dụng	– Tạo môi trường trơ. – Sản xuất NH_3.	– Sản xuất phân bón, HNO_3	– Sản xuất phân bón.	– Sản xuất phân đạm, thuốc nổ, ...	– Sản xuất phân đạm, thuốc nổ.

II. TÍNH CHẤT CỦA ĐƠN CHẤT NITƠ VÀ PHOTPHO.

	Nitơ	Photpho
Cấu tạo phân tử	$N \equiv N$	– P trắng có cấu trúc tinh thể phân tử P_4  – P đỏ có cấu trúc polime của P trắng $(P_4)_n$ 
Độ âm điện	3,04	2,19
Số oxi hoá	-3, 0, +1, +2, +3, +4, +5	-3, 0, +3, +5
Tính chất hoá học	$N_2^0 \xrightarrow{+O_2} N^{+2}$: tính khử. $N_2^0 \xrightarrow{+H_2} N^{-3}$: tính oxi hoá. Ca, Mg	$P^0 \xrightarrow{+O_2} P^{+3}, P^{+5}$: tính khử. $P^0 \xrightarrow{+Cl_2(Br_2)} P^{+3}, P^{+5}$: tính oxi hoá. $P^0 \xrightarrow{+Ca, (Mg...)} P^{-3}$: tính oxi hoá
Điều chế	– $NH_4NO_2 \xrightarrow{t^0} N_2 + 2H_2O$ – Chứng cất phân đoạn không khí lỏng.	$Ca_3(PO_4)_2 + 3SiO_2 + 5C \xrightarrow{1200^0C} 3CaSiO_3 + 2P + 5CO.$

III. AXIT NITRIC HNO_3 .

1. Cấu tạo phân tử.

HNO_3 là oxiaxit $HONO_2$:



Trong hợp chất HNO_3 , nguyên tố nitơ có số oxi hoá cao nhất là +5, có cộng hoá trị bằng 4.

2. Tính chất vật lí.

– Là chất lỏng, không màu, tan trong nước theo bất kì tỉ lệ nào (thường thấy loại đặc nhất có nồng độ 68%), bốc khói trong không khí ẩm (do HNO_3 bay hơi kết hợp với hơi nước tạo thành các hạt sa mù giống như khói).

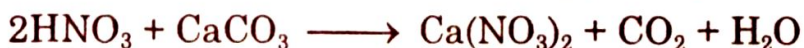
– Axit nitric để lâu thường có màu vàng là do HNO_3 kém bền, ngay ở điều kiện thường khi có ánh sáng bị phân huỷ:



Khí NO_2 (màu nâu đỏ) tan trong dung dịch axit, làm cho dung dịch axit có màu vàng.

3. Tính chất hoá học.

a. Axit nitric HNO_3 có đầy đủ những tính chất của axit mạnh:



b. Axit nitric là một trong những axit có tính oxi hoá mạnh.

* Tùy thuộc vào nồng độ của axit, bản chất của chất khử và nhiệt độ mà N⁺⁵ trong HNO_3 có thể bị khử đến một số sản phẩm mà nitơ có số oxi hoá thấp hơn như $\text{NO}_2^{\text{+4}}$, $\text{NO}^{\text{+2}}$, $\text{N}_2\text{O}^{\text{+1}}$, N_2^0 , $\text{NH}_3^{\text{-3}}$ (NH_4NO_3), ...

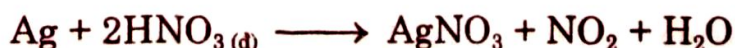
* Tác dụng với kim loại:

+ Trong dung dịch HNO_3 , ion NO_3^- có khả năng oxi hoá mạnh hơn ion H^+ , nên HNO_3 oxi hoá được hầu hết các kim loại (trừ Au, Pt).

+ Phản ứng giữa kim loại và axit nitric không bao giờ giải phóng H_2 .

+ Tùy thuộc vào nồng độ axit, tính khử của kim loại mà có thể tạo ra các sản phẩm khử là NO_2 , NO , N_2O , N_2 hoặc NH_4NO_3 .

Kim loại yếu (Cu , Ag) + HNO_3 đặc $\longrightarrow$ Sản phẩm khử NO_2 (màu nâu):



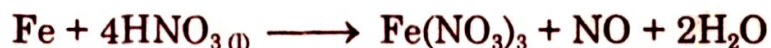
Kim loại yếu (Cu , Ag) + HNO_3 loãng $\longrightarrow$ Sản phẩm khử NO :



Kim loại mạnh + HNO_3 loãng $\longrightarrow$ Sản phẩm khử N_2O , N_2 , NH_4NO_3 :

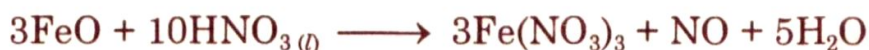


+ Kim loại có nhiều hoá trị (Fe , Cr , ...) tác dụng với axit HNO_3 tạo ra muối nitrat, trong đó kim loại có số oxi hoá cao nhất thường gặp:



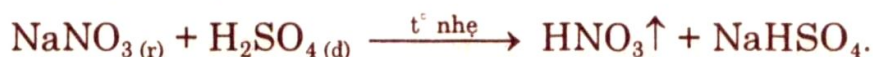
+ Các kim loại như **Al**, **Cr**, **Fe** bị **thụ động hoá** trong axit HNO_3 đặc, nguyên vì tạo nên trên bề mặt các kim loại này một lớp màng oxit bền, bảo vệ cho kim loại không tác dụng với axit HNO_3 và những axit khác mà trước đó chúng tác dụng dễ dàng.

* Axit HNO_3 tác dụng được với nhiều phi kim và hợp chất:



4. Điều chế.

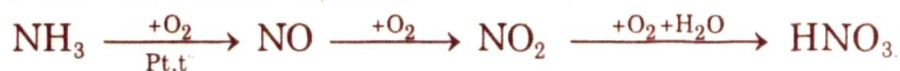
a. Trong phòng thí nghiệm.



Phương pháp này chỉ được dùng để điều chế một lượng nhỏ axit HNO_3 bốc khói.

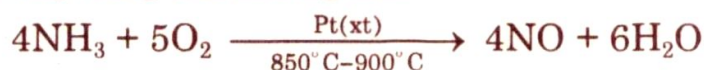
b. Trong công nghiệp.

Axit HNO_3 được sản xuất từ NH_3 :



Quá trình sản xuất gồm 3 giai đoạn:

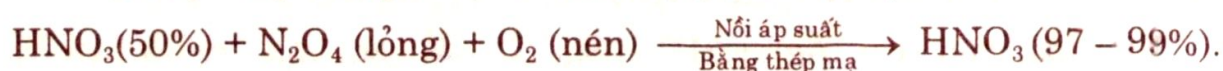
– Oxi hoá khí NH_3 bằng oxi không khí:



– Oxi hoá NO thành NO_2 :



– Chuyển hoá NO_2 thành HNO_3 :



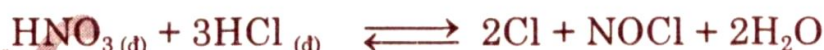
5. Một số chú ý.

– Trong thực tế nồng độ của HNO_3 thay đổi trong quá trình xảy ra phản ứng nên khi cho một kim loại tác dụng với axit HNO_3 đặc có thể tạo ra nhiều sản phẩm khử khác nhau.

– **Nước cường thủy** (còn gọi là nước cường toan) là dung dịch chứa hỗn hợp HNO_3 và HCl theo tỉ lệ 1 : 3 về số mol. Nước cường thủy hoà tan được Au , Pt (không hoà tan được kim loại Ag vì tạo ra kết tủa AgCl cản trở phản ứng):

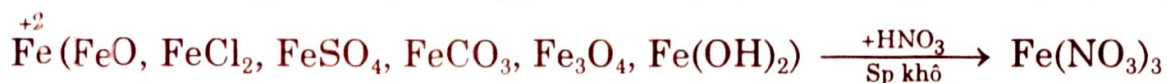


– Khi hoà tan HNO_3 đặc vào axit HCl đặc, H_2SO_4 đặc:





– Axit HNO_3 oxi hoá các hợp chất sắt (II) thành hợp chất (Fe(NO₃)₃):



Còn các hợp chất sắt (III) như oxit (Fe₂O₃), hidroxit (Fe(OH)₃) tác dụng với axit HNO_3 theo kiểu axit – bazơ:



IV. TÍNH CHẤT CỦA AXIT NITRIC VÀ AXIT PHOTPHORIC.

	Axit nitric	Axit photphoric
Cấu tạo	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} - \text{O} - \text{N} \\ \diagup \\ \text{O} \end{array}$ Số oxi hoá của N: + 5	$\begin{array}{c} \text{H} - \text{O} \\ \diagdown \\ \text{H} - \text{O} - \text{P} = \text{O} \\ \diagup \\ \text{H} - \text{O} \end{array}$ Số oxi hoá của P: +5
Tính chất vật lí	Chất lỏng không màu, bốc khói mạnh và tan vô hạn trong nước.	Tinh thể không màu, dễ chảy rữa và tan vô hạn trong nước.
Tính chất hóa học	Axit mạnh có đầy đủ tính chất chung của axit, chất oxi hoá mạnh: – Tác dụng với hầu hết kim loại. – Tác dụng với một số phi kim. – Tác dụng với nhiều hợp chất có tính khử.	Axit trung bình, ba nấc có tính chất chung của axit. – Tác dụng với oxit bazơ, bazơ mạnh tạo ba loại muối tùy thuộc vào tỉ lệ mol các chất phản ứng. – Không có tính oxi hoá
Điều chế	– NaNO_3 (rắn) + H_2SO_4 (đặc) $\rightarrow$ $\text{NaHSO}_4 + \text{HNO}_3$ – $\text{NH}_3 \xrightarrow{+\text{O}_2} \text{NO}$ $\xrightarrow{+\text{O}_2} \text{NO}_2$ $\xrightarrow{+\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}} \text{HNO}_3$	– $\text{P} + 5\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ – $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{CaSO}_4 \downarrow$ – $\text{P} \xrightarrow{+\text{O}_2} \text{P}_2\text{O}_5$ $\xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{PO}_4$

ABC

V. TÍNH CHẤT CỦA MUỐI NITRAT VÀ MUỐI PHOTPHAT.

	Muối nitrat	Muối photphat
Tính chất vật lí	Các muối nitrat đều tan, điện li mạnh, kém bền nhiệt.	Muối của kim loại kiềm, amoni và dihidrophat tan. Các muối photphat nói chung bền nhiệt.
Tính chất hóa học	Phân huỷ nhiệt: $\begin{array}{l} \text{M(NO}_3)_n \xrightarrow{(1)} \text{M(NO}_2)_n + \frac{n}{2}\text{O}_2 \\ \quad \quad \quad \xrightarrow{(2)} \text{M}_2\text{O}_n + 2n\text{NO}_2 + \frac{n}{2}\text{O}_2 \\ \quad \quad \quad \xrightarrow{(3)} \text{M} + n\text{NO}_2 + \frac{n}{2}\text{O}_2 \end{array}$ M(1): K → Ca. M(2): Mg → Cu. M(3): Sau Cu. Chất oxi hoá trong môi trường axit hoặc đun nóng.	– Có tính chất chung của muối. – Khó bị nhiệt phân.
Nhận biết	Dùng Cu + H₂SO₄ loãng → khí hoá nâu. $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightarrow 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ xanh. $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$ nâu đỏ	Dung dịch AgNO₃ → ↓ vàng $3\text{Ag}^+ + \text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4 \downarrow$ Vàng

VI. PHÂN ĐẠM: ĐẠM AMONI, ĐẠM NITRAT VÀ ĐẠM URE.

	Phân đạm amoni	Phân đạm nitrat	Phân đạm ure
Thành phần	Các muối amoni: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$: 21%N (Đạm một lá).	Các muối nitrat: NaNO_3 : 16%N. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$: 17%N.	$(\text{NH}_2)_2\text{CO}$: 46%N.

	NH_4NO_3 : 35%N (Đạm hai lá).		
Tính tan	Dễ tan trong nước	Dễ tan trong nước	Dễ tan và tác dụng với nước: $(\text{NH}_2)_2\text{CO} + 2\text{H}_2\text{O}$ $\rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
Điều chế	Cho NH_3 tác dụng với axit tương ứng: $2\text{NH}_3 +$ $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	Cho axit nitric tác dụng với muối cacbonat tương ứng: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HNO}_3$ $\rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 +$ $\text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$	Cho khí CO_2 tác dụng với NH_3 ở áp suất cao, nhiệt độ cao: $\text{CO}_2 + 2\text{NH}_3$ $\xrightarrow{180\text{atm}, 200^\circ\text{C}}$ $(\text{NH}_2)_2\text{CO} + \text{H}_2\text{O}$

VII. PHÂN LÂN: SUPEPHOTPHAT ĐƠN, SUPEPHOTPHAT KÉP VÀ PHÂN LÂN NUNG CHẢY.

	Supephotphat đơn	Supephotphat kép	Phân lân nung chảy
Thành phần	Hỗn hợp $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ và CaSO_4 .	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$.	Hỗn hợp photphat và silicat của canxi và magie.
Độ dinh dưỡng	14 – 20% P_2O_5	40 – 50% P_2O_5	12 – 14% P_2O_5
Tính tan	Chứa CaSO_4 không tan.	Tan.	Không tan.
Điều chế	Cho quặng apatit (photphorit) tác dụng với H_2SO_4 đặc: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$ $\rightarrow \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 +$ $\text{CaSO}_4 \downarrow$. hoặc: $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2$ $+ 7\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ $7\text{CaSO}_4 \downarrow +$ $3\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{HF}$	Xảy ra 2 giai đoạn: Điều chế H_3PO_4 : $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 +$ $3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4 +$ $3\text{CaSO}_4 \downarrow$. Điều chế $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$: $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2 +$ $14\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ $10\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{HF} \uparrow$	Nung hỗn hợp apatit (photphorit), đá xà vân, than cốc ở 1000°C .

VIII. PHÂN KALI, PHÂN HỖN HỢP, PHÂN PHỨC HỢP VÀ PHÂN VI LƯỢNG.

Phân kali	Phân hỗn hợp và phân phức hợp	Phân vi lượng
– Cung cấp nguyên tố K dạng ion K^+ cho cây trồng. – Giúp cây trồng hấp thụ nhiều đạm, tạo chất đường, xơ, chống bệnh, chịu rét, hạn. – Độ dinh dưỡng của phân được đánh giá theo % khối lượng K_2O tương ứng với lượng K có trong phân. – Thường dùng muối: KCl, K_2SO_4, K_2CO_3,...	– Cung cấp đồng thời một số nguyên tố dinh dưỡng cho cây trồng. – Phân hỗn hợp: Phân NPK chứa N, P, K. Ví dụ: Phân Nitrophotka là hỗn hợp $(NH_4)_2HPO_4$ và KNO_3. – Phân phức hợp: Amophot là hỗn hợp các muối $NH_4H_2PO_4$ và $(NH_4)_2HPO_4$.	– Cung cấp một số nguyên tố như B, Zn, Mn cho cây trồng. – Có tác dụng kích thích quá trình sinh trưởng và trao đổi chất. – Được đưa vào cùng với phân vô cơ và hữu cơ.

B. CÁC BÀI TẬP MẪU.

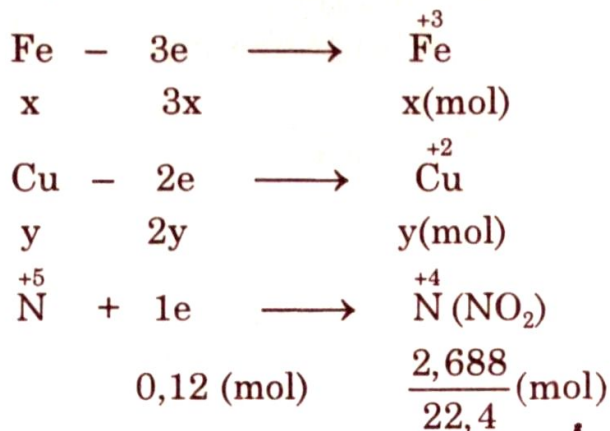
I. BÀI TẬP TỰ LUẬN

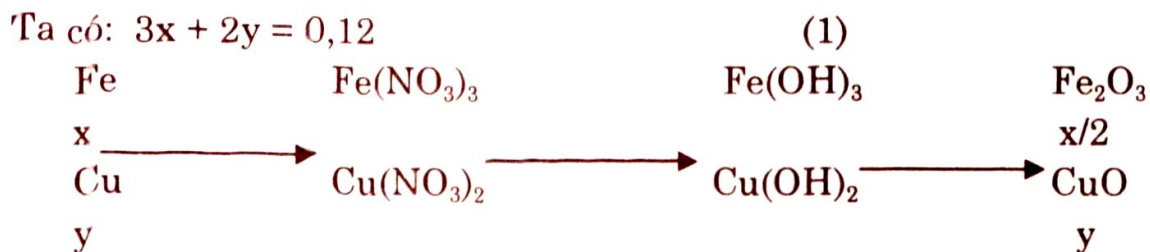
Bài tập 1: Hoà tan hoàn toàn m gam hỗn hợp Fe, Cu vào dung dịch HNO_3 đặc, nóng, dư, thu được 2,688 lít một chất khí và dung dịch A. Cho dung dịch NaOH đến dư vào A, rồi lọc lấy kết tủa và đem nung đến khối lượng không đổi thu được 4 gam chất rắn. Tính giá trị của m.

Giải

Gọi x, y lần lượt là số mol Fe, Cu có trong m gam hỗn hợp.

Các quá trình xảy ra:





Ta có: $160 \cdot \frac{x}{2} + 80y = 4 \Rightarrow x + y = 0,05 \quad (2)$

Từ (1, 2) ta có: $x = 0,02$; $y = 0,03$.

Vậy $m = 0,02 \cdot 56 + 0,03 \cdot 64 = 3,04$ (gam).

Bài tập 2: Hoà tan vừa đủ 8,0 gam hỗn hợp X gồm 5 kim loại A, B, C, D, E (trong hợp chất, mỗi kim loại chỉ có 1 hoá trị duy nhất) vào dung dịch axit HNO_3 đặc, thu được 0,2 mol NO_2 (không có sản phẩm khử nào khác). Cô cạn dung dịch thu được m gam muối khan. Tính m.

Giải

Đặt kí hiệu chung cho các kim loại là M, có hoá trị n.



Nhận xét: $n_{\text{NO}_3^-}$ (muối nitrat) = $n_{\text{NO}_2} = 0,2$ (mol)

Vậy $m = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{NO}_3^- \text{ (muối)}}$
 $= 8 + 0,2 \cdot 62 = 20,4$ (gam).

Bài tập 3: Hoà tan m gam Cu vào 0,2 lít dung dịch X gồm HNO_3 0,2M và H_2SO_4 0,2M, phản ứng tạo ra sản phẩm khử duy nhất là NO.

Tìm giá trị lớn nhất của m.

Giải

Theo bài ra: $n_{\text{HNO}_3} = 0,2 \cdot 0,2 = 0,04$ (mol)

$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,2 \cdot 0,2 = 0,04$ (mol).

$\Rightarrow n_{\text{H}^+} = 0,04 + 0,04 \cdot 2 = 0,12$ (mol); $n_{\text{NO}_3^-} = 0,04$ (mol).



$0,36/8 \longleftarrow 0,12$ (mol)

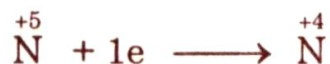
(Tính theo H^+ vì NO_3^- dư).

$\Rightarrow n_{\text{Cu}} = \frac{0,12 \cdot 3}{8} \Rightarrow m_{\text{Cu}} = \frac{0,12 \cdot 3 \cdot 64}{8} = 2,88$ (gam).

Bài tập 4: Cho các chất Fe, Al, Cu, Ag, Cr, FeO, Fe_3O_4 , C, P. Các chất nào khi phản ứng với n mol HNO_3 (đặc, nóng) tạo ra n/2 mol NO_2 (sản phẩm khử duy nhất)?

Giải

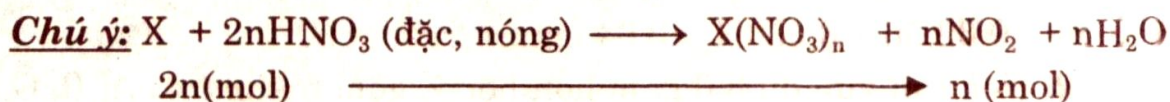
Vì n mol HNO_3 tạo ra n/2 mol NO_2 :



$\Rightarrow$ tỉ lệ n_{HNO_3} (môi trường): n_{HNO_3} (bị khử) = 1 : 1

$\Rightarrow$ số mol electron do X (chất phản ứng với HNO_3) cho đúng bằng số mol ion NO_3^- do X^{n+} nhận (để tạo muối) $\Rightarrow$ X phải là các kim loại (đơn chất).

Vậy có 5 chất (5 kim loại Fe, Al, Cu, Ag, Cr) khi phản ứng với n mol HNO_3 có thể tạo ra được $n/2$ mol NO_2 .



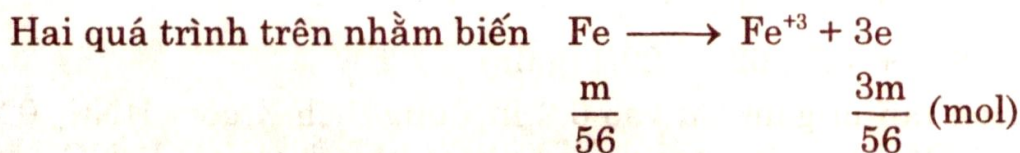
$\Rightarrow n_{\text{NO}_2} : n_{\text{HNO}_3} (\text{p/ư}) = n : 2n = 1 : 2.$

Bài tập 5: Để m gam phoi bào sắt trong không khí, sau một thời gian thu được 9,2g hỗn hợp gồm Fe_3O_4 , Fe_2O_3 , FeO và Fe dư. Hoà tan hỗn hợp này bằng axit nitric dư thu được 7,84 lít khí NO_2 (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Tính m.

Giải:

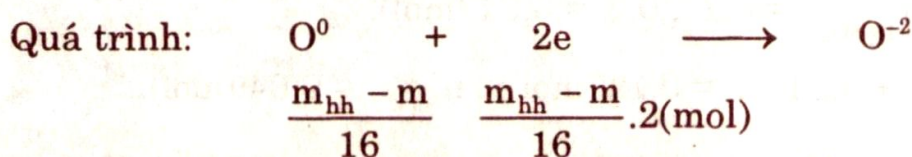


Ta thấy:

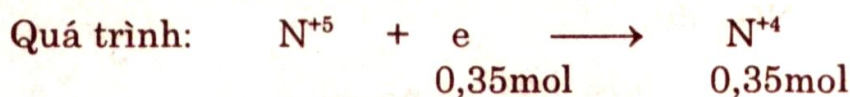


Do đó: $\Sigma e (\text{cho}) = \frac{3m}{56} \text{mol}$

Ta có: $m_{\text{O}_2} = m_{\text{hh}} - m(\text{g}) \Rightarrow n_{\text{O}} = \frac{m_{\text{hh}} - m}{16}$



$n_{\text{NO}_2} = \frac{7,84}{22,4} = 0,35 \text{mol}$



Do đó: $\Sigma e (\text{nhận}) = \frac{2 \cdot (m_{\text{hh}} - m)}{16} + 0,35(\text{mol})$

Như vậy, theo nguyên tắc bảo toàn electron trong phản ứng oxi hoá

– khử ta có: $\frac{3m}{56} = \frac{2 \cdot (m_{\text{hh}} - m)}{16} + 0,35$

Với $m_{\text{hh}} = 9,2 \Rightarrow m = 8,4 \text{g}.$

II. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Bài tập 1: Một bình kín chứa 4 mol N_2 và 16 mol H_2 có áp suất là 400 atm. Khi đạt trạng thái cân bằng thì lượng N_2 tham gia phản ứng là 25%. Áp suất của hỗn hợp khí sau phản ứng (giữ nguyên nhiệt độ của bình) là

- A. 400atm. B. 380atm. C. 360atm. D. 320atm.

Giải:

Theo bài ra: $n_{N_2 (pư)} = 4.0,25 = 1 \text{ mol}$.



Phản ứng: 1 3 2 (mol)

Sau phản ứng: 3 13 2 (mol)

Hỗn hợp sau phản ứng gồm: $3 + 13 + 2 = 18 \text{ mol}$.

Vì $V, T = \text{const}$ nên :

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow P_2 = \frac{P_1 \cdot n_2}{n_1} = \frac{400 \cdot 18}{20} = 360 \text{ atm}$$

Đáp đúng là C.

Bài tập 2: Trong phòng thí nghiệm người ta thu khí nitơ vào ống nghiệm bằng phương pháp đẩy nước. Trong một thí nghiệm thu được thể tích khí N_2 ở $27^\circ C$ là $24,6 \text{ cm}^3$. Biết áp suất khí quyển là 760mmHg, áp suất hơi nước bão hoà ở $27^\circ C$ là 21,8mmHg và độ cao của mực nước trong ống nghiệm so với mực nước ngoài chậu là 1,36 cm.

Khối lượng amoni nitrit cần thiết để điều chế được lượng N_2 đó là

- A. 0,06400g. B. 0,06208g. C. 0,12800g. D. 0,12416g.

Giải:

Ta có: $P_{\text{khí}} = P_{\text{khí quyển}} - P_{\text{hnh}} - \frac{h_{H_2O}}{13,6}$

$$= 760 - 21,8 - \frac{13,6}{13,6} = 737,2 \text{ mmHg} = 0,97 \text{ atm}$$

Từ $PV = nRT$ suy ra $n_{N_2} = \frac{PV}{RT} = \frac{0,97 \cdot 24,6 \cdot 10^{-3}}{0,082(273 + 27)} = 0,97 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$



$$\Rightarrow n_{NH_4NO_2} = n_{N_2} = 0,97 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{NH_4NO_2} = 0,97 \cdot 10^{-3} \cdot 64 = 0,06208 \text{ g}$$

Đáp đúng là B.

ABC

Bài tập 3: Cho luồng khí CO qua ống đựng 32 gam Fe_2O_3 đốt nóng. Sau một thời gian, khối lượng chất rắn trong ống còn lại 27,2 gam gồm Fe_3O_4 , FeO, Fe và Fe_2O_3 dư. Đem toàn bộ chất rắn này hoà tan hết trong dung dịch HNO_3 dư, thấy thoát ra V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, đo ở đktc).

Giá trị của V là

A. 2,24.

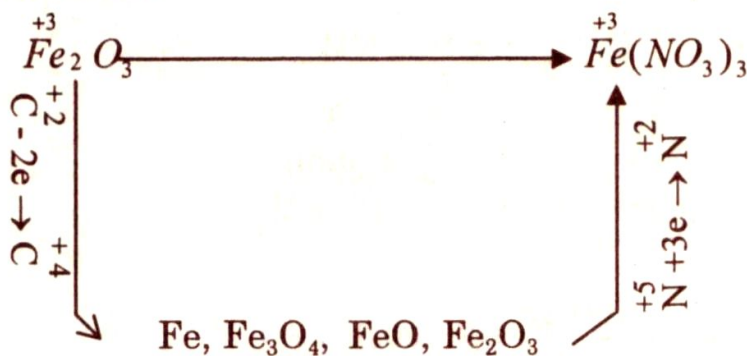
B. 3,36.

C. 4,48.

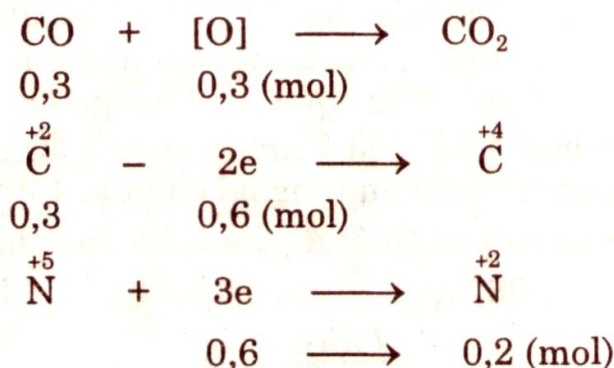
D. 6,72.

Giải:

Ta có sơ đồ:



Ta có: $m_0 = 32 - 27,2 = 4,8 \text{ (g)} \Rightarrow n_0 = \frac{4,8}{16} = 0,3 \text{ (mol)}$.



Vậy $V_{\text{NO}} = 0,2 \cdot 22,4 = 4,48 \text{ (lít)}$.

Đáp án đúng là C.

Bài tập 4: X là một loại phân bón hoá học. Hoà tan X vào nước được dung dịch Y. Y tác dụng với dung dịch NaOH tạo ra chất khí có mùi khai. Cho hỗn hợp dung dịch FeCl_2 và HCl vào Y thấy thoát ra một chất khí có tỉ khối so với H_2 bằng 15. X là

A. Ure.

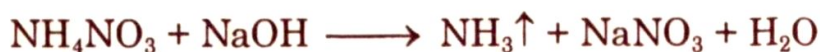
B. Kali nitrat.

C. Amoni nitrat.

D. Amoni sunfat.

Giải:

X là amoni nitrat (NH_4NO_3):



Mùi khai

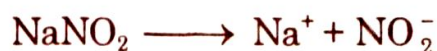
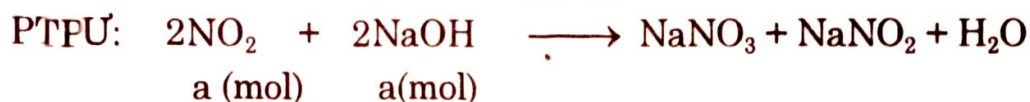


Đáp án đúng là C.

Bài tập 5: Cho a mol khí NO_2 vào dung dịch chứa a mol NaOH . Chỉ ra phát biểu đúng khi nói về pH của dung dịch thu được sau phản ứng:

- A. Bé thua 7.
B. Lớn hơn 7.
C. Bằng 7.
D. Không xác định được.

Giải:



Dung dịch thu được có môi trường **kiềm ($\text{pH} > 7$)**.

Đáp án đúng là B.

C. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM CÓ HƯỚNG DẪN GIẢI

Bài 1. X là hỗn hợp N_2 và H_2 , có tỉ khối so với H_2 là 4,25. Nung nóng X một thời gian trong bình kín có chất xúc tác thích hợp, thu được hỗn hợp khí có tỉ khối so với H_2 bằng 6,8. Hiệu suất của phản ứng tổng hợp NH_3 là

- A. 25%. B. 40%. C. 50%. D. 75%.

(Trích minh họa cấu trúc đề thi tuyển sinh ĐH – CĐ)

Bài 2. Hoà tan hết m gam Fe bằng 400ml dung dịch HNO_3 1M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch chứa 26,44 gam chất tan và khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của m là

- A. 784. B. 6,12. C. 5,60. D. 12,24.

Bài 3. Tiến hành phản ứng nhiệt nhôm 10 gam hỗn hợp X gồm Al và Fe_2O_3 (trong điều kiện không có không khí), thu được hỗn hợp Y gồm Fe, Fe_3O_4 , FeO, Fe_2O_3 và Al. Cho Y tác dụng với HNO_3 loãng, dư, thu được 2,24 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Phần trăm khối lượng của Fe_2O_3 trong X là

- A. 72%. B. 73%. C. 64%. D. 50%.

Bài 4. Este hoá hết các nhóm hiđroxyl có trong 8,1 gam xenlulozơ cần vừa đủ x mol HNO_3 (có H_2SO_4 đặc, nóng, xúc tác, hiệu suất phản ứng đạt 100%). Giá trị của x là

- A. 0.01. B. 0.15. C. 0.20. D. 0.25.

Bài 5. Hoà tan a gam hỗn hợp Cu và Fe (trong đó Fe chiếm 30% về khối lượng) bằng 50ml dung dịch HNO_3 63% ($D = 1,38 \text{ g/ml}$). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được chất rắn X cân nặng $0,75a$ gam, dung dịch Y và 6,104 lít hỗn hợp khí NO và NO_2 (đo ở đktc). Cô cạn dung dịch Y thu được số gam muối khan là

- A. 73,150. B. 62,100. C. 37,575. D. 49,745.

Bài 6. Hoà tan hoàn toàn x mol CuFeS_2 bằng dung dịch HNO_3 đặc, nóng (dư) sinh ra y mol NO_2 (sản phẩm khử duy nhất). Quan hệ giữa x và y là

- A. $y = 17x$. B. $x = 15y$. C. $x = 17y$. D. $y = 15x$.

Bài 7. Hoà tan hoàn toàn 19,2 gam đồng bằng dung dịch HNO_3 loãng, toàn bộ lượng NO (sản phẩm khử duy nhất) sinh ra được oxi hoá hoàn toàn bởi oxi thành NO_2 , rồi sục vào nước cùng với dòng khí O_2 để chuyển hoá hết thành HNO_3 . Tổng thể tích khí O_2 (đo ở đktc) đã phản ứng là

- A. 3,36 lít. B. 2,24 lít. C. 4,48 lít. D. 1,12 lít.

Bài 8. Phân lân supephotphat đơn có thành phần là

- A. $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ và $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. B. $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$.
C. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. D. $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ và $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

Bài 9. Có 4 ống nghiệm đựng 4 dung dịch FeCl_3 , CuCl_2 , AlCl_3 , ZnCl_2 . Nếu thêm từ từ dung dịch NaOH cho đến dư lần lượt vào 4 ống nghiệm trên, sau đó thêm tiếp dung dịch NH_3 dư vào, thì số ống nghiệm cuối cùng vẫn có kết tủa là

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

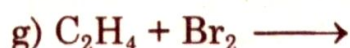
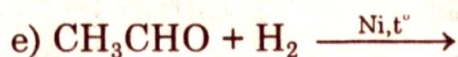
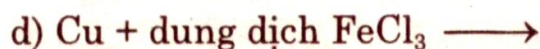
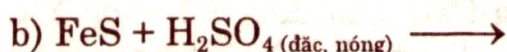
Bài 10. Để phân biệt Fe_2O_3 và Fe_3O_4 , người ta dùng

- A. Dung dịch NaOH . B. Dung dịch H_2SO_4 loãng.
C. Dung dịch HCl . D. Dung dịch HNO_3 loãng.

Bài 11. Tổng hệ số (các số nguyên, tối giản) của tất cả các chất trong phương trình phản ứng giữa Cu với dung dịch HNO_3 đặc, nóng là

- A. 8. B. 10. C. 11. D. 9.

Bài 12. Cho các phản ứng sau:



Dãy gồm các phản ứng đều thuộc loại phản ứng oxi hoá – khử là

- A. a, b, c, d, e, g. B. a, b, d, e, f, h.
C. a, b, c, d, e, h. D. a, b, d, e, f, g.

Bài 13. Để nhận biết ba axit đặc, nguội: HCl, H₂SO₄, HNO₃ đựng riêng biệt trong ba lọ mất nhãn, ta dùng thuốc thử là

- A. Cu. B. CuO. C. Al. D. Fe.

(Trích Đề thi tuyển sinh ĐH – CĐ năm 2007, khối A)

Bài 14. Phản ứng nhiệt phân không đúng là

- A. $2\text{KNO}_3 \xrightarrow{t^0} 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2$. B. $\text{NH}_4\text{NO}_2 \xrightarrow{t^0} \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$.
C. $\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{t^0} \text{NH}_3 + \text{HCl}$. D. $\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{t^0} \text{NaOH} + \text{CO}_2$.

Bài 15. Cho 2,16 gam Mg tác dụng với dung dịch HNO₃ (dư). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 0,896 lít khí NO (ở đktc) và dung dịch X. Khối lượng muối khan thu được khi làm bay hơi dung dịch X là

- A. 8,88 gam. B. 13,92 gam. C. 6,52 gam. D. 13,32 gam.

Bài 16. Thành phần chính của quặng photphorit là

- A. Ca₃(PO₄)₂. B. NH₄H₂PO₄. C. Ca(H₂PO₄)₂. D. CaHPO₄.

Bài 17. Cho cân bằng hoá học:

$\text{N}_{2(\text{k})} + 3\text{H}_{2(\text{k})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{k})}$, phản ứng thuận là phản ứng toả nhiệt.

Cân bằng hoá học **không** bị chuyển dịch khi

- A. Thay đổi áp suất của hệ.
B. Thay đổi nồng độ N₂.
C. Thêm chất xúc tác Fe.
D. Thay đổi nhiệt độ.

Bài 18. Thể tích dung dịch HNO₃ 67,5% (khối lượng riêng là 1,5 g/ml) cần dùng để tác dụng với xenlulozơ tạo thành 89,1kg xenlulozơ trinitrat là (biết lượng HNO₃ bị hao hụt là 20%)

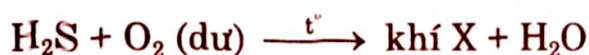
- A. 55lít. B. 81lít. C. 49lít. D. 70lít.

(Trích Đề thi tuyển sinh ĐH – CĐ năm 2008, khối B)

Bài 19. Cho m gam hỗn hợp X gồm Al, Cu vào dung dịch HCl (dư), sau khi kết thúc phản ứng sinh ra 3,36 lít khí (đo ở đktc). Nếu cho m gam hỗn hợp X trên vào một lượng dư axit nitric (đặc, nguội), sau khi kết thúc phản ứng sinh ra 6,72 lít khí NO₂ (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Giá trị của m là

- A. 11,5. B. 10,5. C. 12,3. D. 15,6.

Bài 20. Cho các phản ứng sau:



Các khí X, Y, Z thu được lần lượt là

A. SO_3 , NO , NH_3 .

B. SO_2 , N_2 , NH_3 .

C. SO_2 , NO , CO_2 .

D. SO_3 , N_2 , CO_2 .

Bài 21. Công thức phân tử của hợp chất khí tạo bởi nguyên tố R và hiđro là RH_3 . Trong oxit mà R có hoá trị cao nhất thì oxi chiếm 74,07% về khối lượng. Nguyên tố R là

A. S.

B. As.

C. N.

D. P.

Bài 22. Cho 0,1 mol P_2O_5 vào dung dịch chứa 0,35 mol KOH. Dung dịch thu được có các chất

A. K_3PO_4 , K_2HPO_4 .

B. K_2HPO_4 , KH_2PO_4 .

C. K_3PO_4 , KOH.

D. H_3PO_4 , KH_2PO_4 .

Bài 23. Thể tích dung dịch HNO_3 1M (loãng) ít nhất cần dùng để hoà tan hoàn toàn một hỗn hợp gồm 0,15 mol Fe và 0,15 mol Cu là (biết phản ứng tạo chất khử duy nhất là NO)

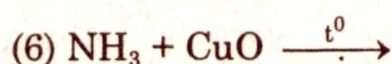
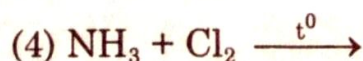
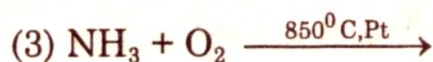
A. 1,0 lít.

B. 0,6 lít.

C. 0,8 lít.

D. 1,2 lít.

Bài 24. Cho các phản ứng sau:



Các phản ứng đều tạo khí N_2 là

A. (3), (5), (6).

B. (1), (3), (4).

C. (1), (2), (5).

D. (2), (4), (6).

Bài 25. Cho Cu và dung dịch H_2SO_4 loãng tác dụng với chất X (một loại phân bón hoá học), thấy thoát ra khí không màu hoá nâu trong không khí. Mặt khác, khi X tác dụng với dung dịch NaOH thì có khí mùi khai thoát ra.

Chất X là

A. Ure.

B. Natri nitrat.

C. Amoni nitrat.

D. Amophot.

(Trích Đề thi tuyển sinh ĐH – CĐ năm 2008, khối A)

Bài 26. Cho 3,2 gam bột Cu tác dụng với 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO_3 0,8M và H_2SO_4 0,2M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, sinh ra V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc).

Giá trị của V là

A. 0,448.

B. 0,792.

C. 0,672.

D. 0,746.

Bài 27. Cho 11,36 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe₂O₃ và Fe₃O₄ phản ứng hết với dung dịch HNO₃ loãng (dư), thu được 1,344 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được m gam muối khan. Giá trị của m là

- A. 38,72. B. 49,09. C. 35,50. D. 34,36.

Bài 28. Khi cho Cu tác dụng với dung dịch chứa H₂SO₄ loãng và NaNO₃, vai trò của NaNO₃ trong phản ứng là

- A. Chất xúc tác. B. Chất khử.
C. Chất oxi hoá. D. Môi trường.

(Trích Đề thi tuyển sinh ĐH – CD năm 2007, khối B)

Bài 29. Thực hiện hai thí nghiệm:

- 1) Cho 3,84gam Cu phản ứng với 80 ml dung dịch HNO₃ 1M thoát ra V₁ lít khí NO.
- 2) Cho 3,84gam Cu phản ứng với 80 ml dung dịch chứa HNO₃ 1M và H₂SO₄ 0,5M thoát ra V₂ lít khí NO.

Biết NO là sản phẩm khử duy nhất, các thể tích khí đo ở cùng điều kiện. Quan hệ giữa V₁ và V₂ là

- A. V₂ = 1,5.V₁. B. V₂ = 2V₁. C. V₂ = 2,5.V₁. D. V₂ = V₁.

Bài 30. Cho hỗn hợp Fe, Cu phản ứng với dung dịch HNO₃ loãng. Sau khi phản ứng hoàn toàn, thu được dung dịch chỉ chứa một chất tan và kim loại dư. Chất tan đó là

- A. HNO₃. B. Fe(NO₃)₂. C. Cu(NO₃)₂. D. Fe(NO₃)₃.

Bài 31. Trong phòng thí nghiệm, người ta thường điều chế HNO₃ từ

- A. NH₃ và O₂. B. NaNO₂ và H₂SO₄ đặc.
C. NaNO₃ và H₂SO₄ đặc. D. NaNO₃ và HCl đặc.

(Trích Đề thi tuyển sinh ĐH – CD năm 2007, khối B)

Bài 32. Nung m gam bột sắt trong oxi, thu được 3 gam hỗn hợp chất rắn X. Hoà tan hết hỗn hợp X trong dung dịch HNO₃ (dư), thoát ra 0,56 lít (ở đktc) NO (là sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của m là

- A. 2,62. B. 2,32. C. 2,52. D. 2,22.

Bài 33. Xenlulozơ trinitrat được điều chế từ xenlulozơ và axit nitric đặc có xúc tác axit sunfuric đặc, nóng. Để có 29,7kg xenlulozơ trinitrat, cần dùng dung dịch chứa mkg axit nitric (hiệu suất phản ứng đạt 90%). Giá trị của m là

- A. 30kg. B. 21kg. C. 42kg. D. 10kg.

Bài 34. Cho các phản ứng:





Số phản ứng tạo ra kim loại Cu là

- A. 3. B. 2. C. 1. D. 4.

Bài 35. Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,12 mol FeS_2 và a mol Cu_2S vào axit HNO_3 (vừa đủ), thu được dung dịch X (chỉ chứa hai muối sunfat) và khí duy nhất NO. Giá trị của a là

- A. 0,04. B. 0,075. C. 0,12. D. 0,06.

Bài 36. Trong phòng thí nghiệm, để điều chế một lượng nhỏ khí X tinh khiết, người ta đun nóng dung dịch amoni nitrit bão hoà. Khí X là

- A. NO. B. NO_2 . C. N_2O . D. N_2 .

(Trích Đề thi tuyển sinh ĐH – CĐ năm 2007, khối A)

Bài 37. Hoà tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp Fe, Cu (tỉ lệ mol 1 : 1) bằng axit HNO_3 , thu được V lít (ở đktc) hỗn hợp khí X (gồm NO và NO_2) và dung dịch Y (chỉ chứa 2 muối và axit dư). Tỉ khối của X đối với H_2 bằng 19. Giá trị của V là

- A. 2,24. B. 4,48. C. 5,60. D. 3,36.

Bài 38. Cho từng chất: Fe, FeO, Fe(OH)_2 , Fe(OH)_3 , Fe_3O_4 , Fe_2O_3 , $\text{Fe(NO}_3)_2$, $\text{Fe(NO}_3)_3$, FeSO_4 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, FeCO_3 lần lượt tác dụng với HNO_3 đặc, nóng. Số phản ứng thuộc loại phản ứng oxi hoá – khử là

- A. 8. B. 5. C. 7. D. 6.

Bài 39. Amophot là hỗn hợp chứa

- A. KH_2PO_4 và $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$. B. KH_2PO_4 và $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$.
C. $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ và $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$. D. $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ và $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$.

Bài 40. Cho 5,6 gam bột Fe tác dụng với khí oxi thu được 7,52 gam hỗn hợp rắn X. Cho hỗn hợp rắn X tác dụng với dung dịch HNO_3 (dư), thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc).

Giá trị của V là

- A. 0,448. B. 0,224. C. 4,480. D. 2,240.

D. HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

Bài 1. Gọi x , y lần lượt là số mol N_2 , H_2 trong hỗn hợp X.

Ta có:
$$\frac{28.x + 2.y}{x + y} = 4,25.2 = 8,5$$

$$\Rightarrow 28x + 2y = 8,5.x + 8,5y \Rightarrow 19,5x = 6,5y \Rightarrow 3x = y.$$



Ban đầu: x $3x$ (mol)

Phản ứng: a $3a$ $2a$ (mol).

Còn lại: $(x-a)$ $3(x-a)$ $2a$ (mol).

Theo bài ra, ta có:

$$\frac{28.(x-a) + 3(x-a).2 + 2.a.17}{(x-a) + (3x-3a) + 2a} = 6,8.2 = 13,6$$

$$\Rightarrow 34.x = 54,4x - 27,2a$$

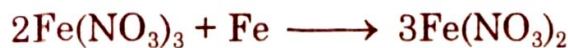
$$\Rightarrow 20,4x = 27,2a \Rightarrow \frac{a}{x} = \frac{20,4}{27,2} = 0,75.$$

$$\text{Vậy: } H\% = \frac{a}{x} \cdot 100\% = 75\%.$$

Đáp án đúng là D.

Bài 2. Theo bài ra: $n_{\text{HNO}_3} = 0,4.1 = 0,4$ (mol).

* **Trường hợp 1:** HNO_3 phản ứng hết:



$$\text{Ta có: } (0,1 - 2x). 242 + 3x.180 = 26,44$$

$$\Rightarrow 24,2 - 484x + 540x = 26,44$$

$$\Rightarrow 56x = 2,24 \Rightarrow x = 0,04$$

$$\text{Suy ra } \Sigma n_{\text{Fe}} = 0,1 + 0,04 = 0,14 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{Fe}} = 0,14.56 = 7,84 \text{ (g)}.$$

Đáp án đúng là A.

* **Trường hợp 2:** HNO_3 dư:



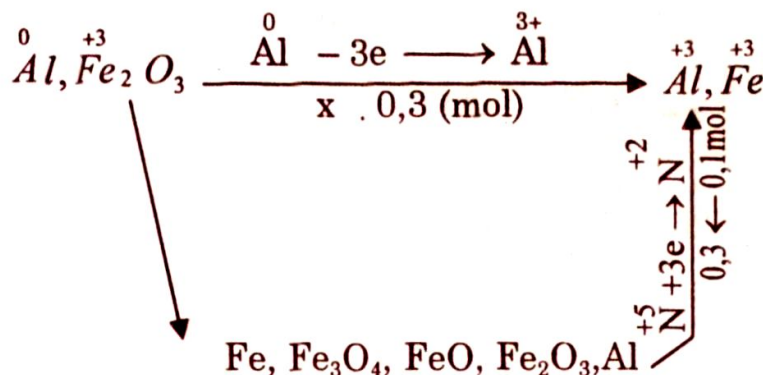
$$\text{Ta có: } 242.x + (0,1 - 4x).63 = 26,44$$

$$\Rightarrow 242x - 252x + 6,3 = 26,44 \Rightarrow -10x = 20,14 \text{ (loại)}.$$

Bài 3. Gọi x, y lần lượt là số mol Al và Fe_2O_3 trong X.

$$\text{Ta có: } 27x + 160y = 10.$$

Ta có sơ đồ:



$$\text{Theo bài ra: } n_{\text{NO}} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ (mol)}.$$

Do đó, ta có: $\Sigma e(\text{cho}) = 3x$.

$$\Sigma e(\text{nhận}) = 0,1.3 = 0,3 \text{ (mol)}.$$

$$\Rightarrow 3x = 0,3 \Rightarrow x = 0,1.$$

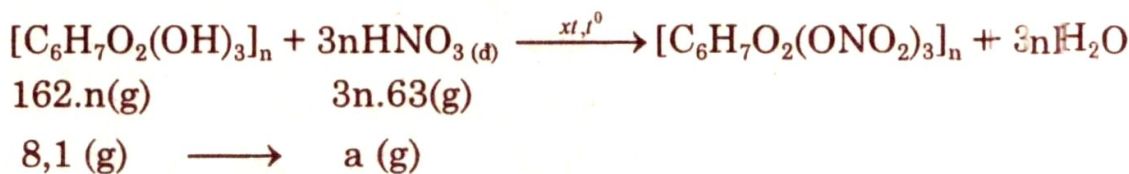
$$\Rightarrow m_{\text{Al}} = 0,1.27 = 2,7 \text{ (gam)}.$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 10 - m_{\text{Al}} = 10 - 2,7 = 7,3 \text{ (gam)}.$$

$$\text{Vậy } \% m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{7,3}{10} \cdot 100 = 73\%.$$

Đáp án đúng là B.

Bài 4. PTPƯ:



$$\Rightarrow a = \frac{8,1.3n.63}{162.n} = 9,45(\text{g}) \Rightarrow n_{\text{HNO}_3} = x = \frac{9,45}{63} = 0,15(\text{mol}).$$

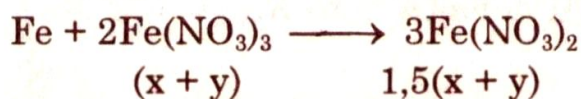
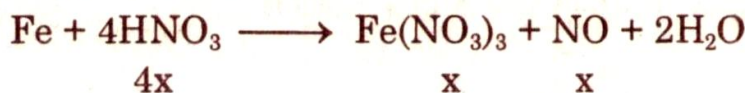
Đáp án đúng là B.

Bài 5. Theo bài ra: $n_{\text{HNO}_3} = \frac{50.1,38.63}{100.63} = 0,69(\text{mol}).$

Vì Fe chiếm 30% về khối lượng nên $m_{\text{Fe}} = 0,3.a(\text{g}).$

Do đó, sau khi phản ứng mà còn lại $0,75a \text{ (g)} \Rightarrow 0,7.a \text{ (g)}$ Cu và $0,05.a \text{ (g)}$ Fe (dư).

Suy ra các PTPƯ xảy ra:



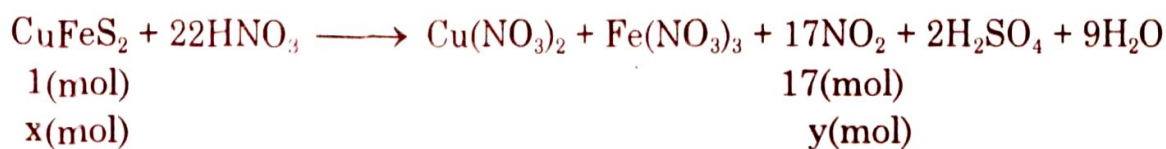
$$\text{Ta có: } x + 3y = n_{\text{hh}(\text{NO}, \text{NO}_2)} = \frac{6,104}{22,4} = 0,2725 \text{ (mol)}. \quad (1)$$

$$4x + 6y = 0,69 \Rightarrow 2x + 3y = 0,345 \quad (2)$$

Từ (1, 2): $x = 0,0725; y = 0,2/3.$

$$\text{Vậy } m_{\text{Y(khan)}} = 1,5. (0,0725 + \frac{0,2}{3}).180 = 37,575(\text{g}).$$

Đáp án đúng là C.

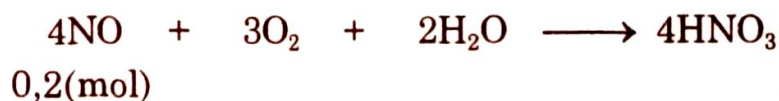
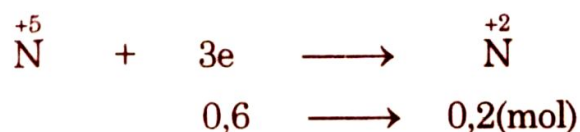
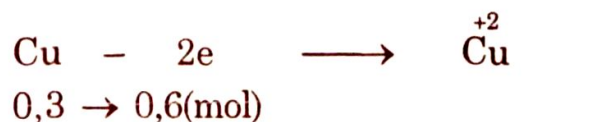
Bài 6. PTPƯ:

$$\Rightarrow y = 17.x$$

Đáp án đúng là A.

Bài 7. Theo bài ra: $n_{\text{Cu}} = \frac{19,2}{64} = 0,3(\text{mol})$.

Các quá trình xảy ra:



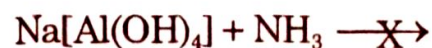
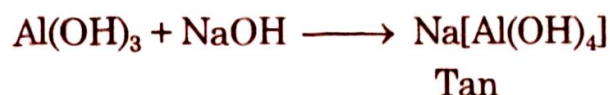
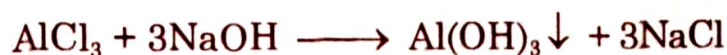
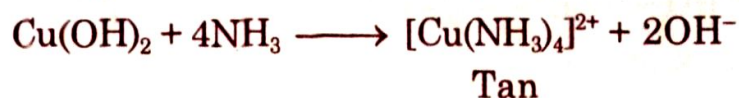
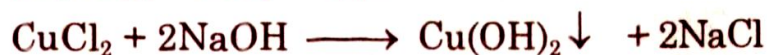
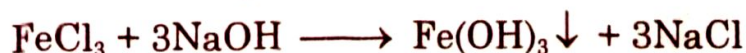
$$\Rightarrow n_{\text{O}_2} = \frac{3.0,2}{4} = 0,15(\text{mol}) \Rightarrow V_{\text{O}_2(\text{dktc})} = 0,15.22,6 = 3,36(\text{lít}).$$

Đáp án đúng là A.

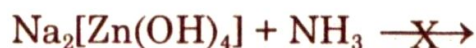
Bài 8. Phân lân **suphphotphat đơn** có thành phần:

Đáp án đúng là A.

Chú ý: Phân lân **suphphotphat đơn** được sản xuất qua 1 giai đoạn:

**Bài 9.** Các PTPƯ xảy ra:

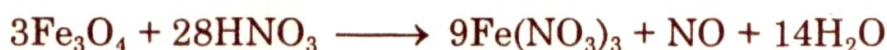
ABC



Vậy chỉ có 1 ống nghiệm cuối cùng vẫn có kết tủa.

Đáp án đúng là A.

Bài 10. Để phân biệt Fe_2O_3 và Fe_3O_4 có thể dùng dung dịch HNO_3 loãng:



Đáp án đúng là D.

Bài 11. PTPƯ: $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 \text{ (đặc)} \longrightarrow \text{Cu(NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

$\Rightarrow$ Tổng hệ số các chất trong PTPƯ là $1 + 4 + 1 + 2 + 2 = 10$.

Đáp án đúng là B.

Chú ý: Kim loại yếu + $\text{HNO}_3 \text{ (đặc)} \longrightarrow$ sản phẩm khử là NO_2 .

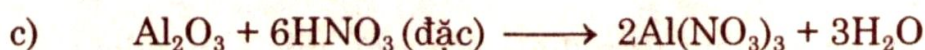
Bài 12. Xét các phản ứng:



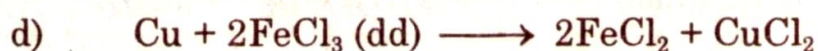
$\Rightarrow$ Phản ứng oxi hoá – khử.



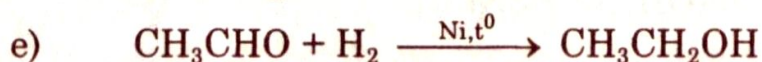
$\Rightarrow$ Phản ứng oxi hoá – khử.



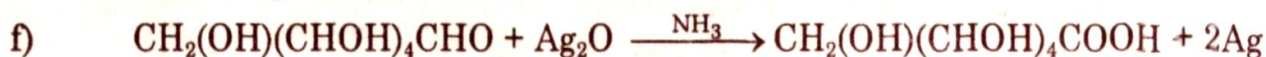
$\Rightarrow$ **không phải** phản ứng oxi hoá – khử.



$\Rightarrow$ Phản ứng oxi hoá – khử.



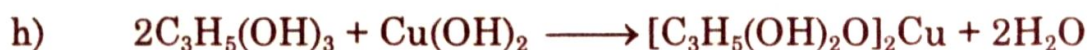
$\Rightarrow$ Phản ứng oxi hoá – khử.



$\Rightarrow$ Phản ứng oxi hoá – khử.



$\Rightarrow$ Phản ứng oxi hoá – khử.

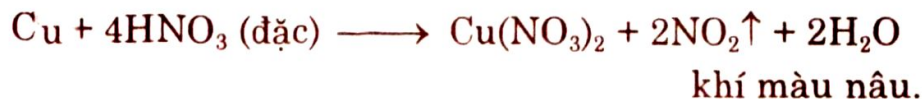


$\Rightarrow$ **Không phải** phản ứng oxi hoá – khử.

Vậy các phản ứng a, b, d, e, f, g là phản ứng oxi hoá – khử.

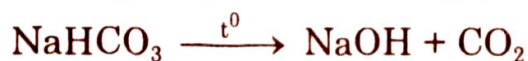
Đáp án đúng là D.

Bài 13. Thuốc thử đó là Cu:



Đáp án đúng là A.

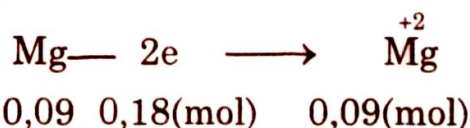
Bài 14. Phản ứng nhiệt phân **không đúng** là:



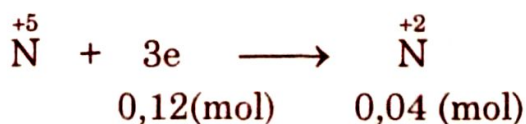
Đáp án đúng là D.

Bài 15. Theo bài ra: $n_{\text{Mg}} = \frac{2,16}{24} = 0,09(\text{mol})$; $n_{\text{NO}} = \frac{0,896}{22,4} = 0,04(\text{mol})$.

Xảy ra các quá trình:

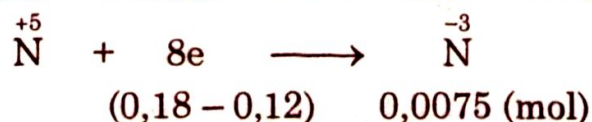


$$\Rightarrow \Sigma n_e (\text{Mg cho}) = 0,09.2 = 0,18(\text{mol}).$$



$$\Rightarrow \Sigma n_e (\text{N nhận}) = 0,04.3 = 0,12(\text{mol}).$$

Suy ra: $\Sigma n_e (\text{cho}) > \Sigma n_e (\text{nhận}) \Rightarrow$ có sản phẩm NH_4NO_3 :



Vậy khối lượng chất rắn khan thu được:

$$\begin{aligned} m &= m_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} \\ &= 0,09.148 + 0,0075.80 = 13,92(\text{gam}). \end{aligned}$$

Đáp án đúng là B.

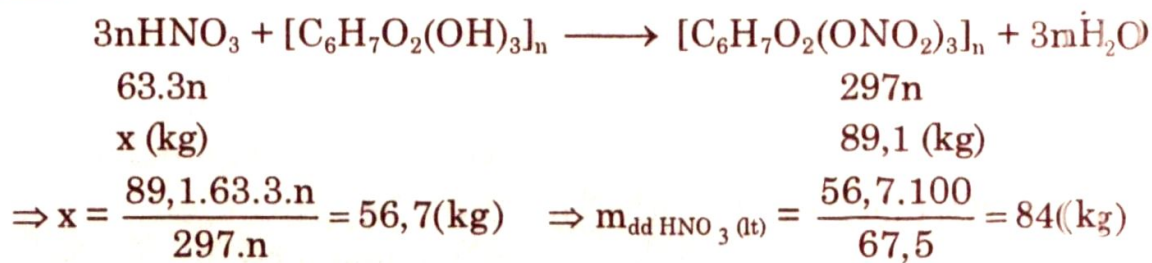
Bài 16. Thành phần chính của quặng photphorit là $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (canxi photphat).

Đáp án đúng là A.

Bài 17. Kết cân bằng: $\text{N}_{2(\text{k})} + 3\text{H}_{2(\text{k})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{k})}$, $\Delta H < 0$.

Cân bằng **không** bị chuyển dịch khi thêm chất xúc tác Fe (chất xúc tác không làm chuyển dịch cân bằng hoá học).

Đáp án đúng là C.

Bài 18. PTPƯ:

$$\Rightarrow V_{\text{dd HNO}_3 \text{ (lt)}} = \frac{84.000}{1,5} = 56000(\text{ml}) = 56(\text{lít}).$$

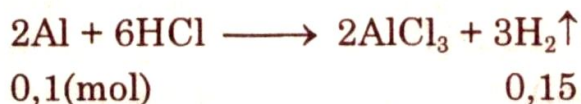
$$\text{Vì bị hao hụt 20\% nên: } V_{\text{dd HNO}_3 \text{ (lt)}} = \frac{56.100}{(100 - 20)} = 70(\text{lít}).$$

Đáp án đúng là B.

Chú ý: Hao hụt 20% là so với lượng thực tế đã dùng, chứ không phải so với lượng lí thuyết.

Bài 19. Theo bài ra: $n_{\text{H}_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15(\text{mol}); n_{\text{NO}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3(\text{mol}).$

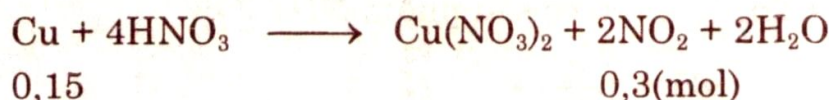
* X + HCl (dư): Chỉ có Al phản ứng:



Cu + HCl $\longrightarrow$ không phản ứng

$$\Rightarrow n_{\text{Al}} = \frac{0,15.2}{3} = 0,1(\text{mol}) \Rightarrow m_{\text{Al}} = 0,1.27 = 2,7(\text{gam}).$$

* X + HNO₃ (đặc, nguội, dư): Chỉ có Cu phản ứng:

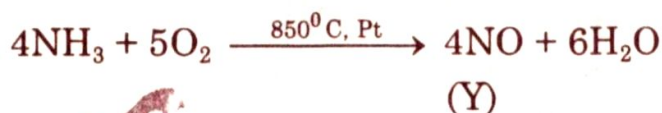
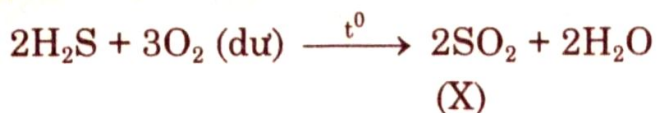


Al + HNO₃ (đặc, nguội) $\longrightarrow$ không phản ứng.

$$\Rightarrow n_{\text{Cu}} = \frac{0,3.1}{2} = 0,15(\text{mol}) \Rightarrow m_{\text{Cu}} = 0,15.64 = 9,6(\text{gam}).$$

$$\text{Vậy } m = m_{\text{Al}} + m_{\text{Cu}} = 2,7 + 9,6 = 12,3(\text{g}).$$

Đáp án đúng là C.

Bài 20. Hoàn thành các PTPƯ:



Vậy X, Y, Z lần lượt là SO_2 , NO , CO_2 .

Đáp án đúng là C.

Bài 21. Hợp chất khí của R với hidro là $\text{RH}_3 \Rightarrow$ oxit cao nhất của R là R_2O_5 .

Theo bài ra ta có:

$$\% \text{O} = \frac{16.5}{2\text{R} + 16.5} = \frac{74,07}{100}$$

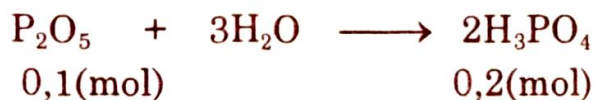
$$\Rightarrow 8000 = 148,14.\text{R} + 5925,6$$

$$\Rightarrow 148,14\text{R} = 2074,4 \Rightarrow \text{R} = 14 (\text{N}).$$

Vậy R là nguyên tố nitơ (N).

Đáp án đúng là C.

Bài 22. Các PTPƯ (có thể có):



$$\text{Vì } 1 < \frac{n_{\text{KOH}}}{n_{\text{H}_3\text{PO}_4}} = \frac{0,35}{0,2} < 2 \Rightarrow \text{tạo ra } \text{KH}_2\text{PO}_4 \text{ và } \text{K}_2\text{HPO}_4 :$$



Đáp án đúng là B.

Chú ý: Đặt $k = \frac{n_{\text{KOH}}}{n_{\text{H}_3\text{PO}_4}}$, nếu:

$k < 1$: Tạo ra KH_2PO_4 , H_3PO_4 dư.

$k = 1$: Tạo ra KH_2PO_4 .

$1 < k < 2$: Tạo ra KH_2PO_4 và K_2HPO_4 .

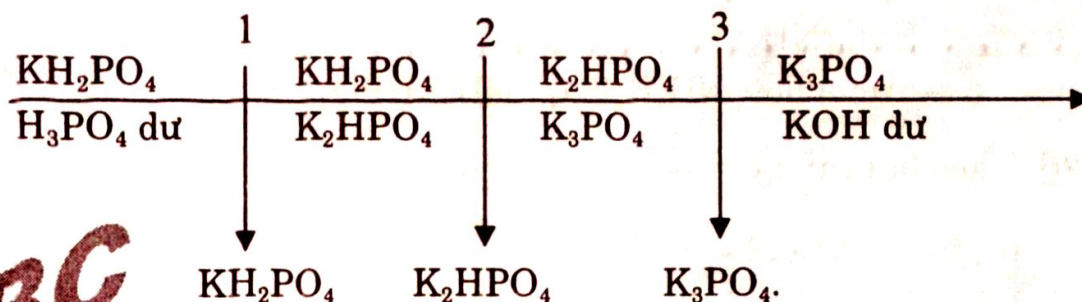
$k = 2$: Tạo ra K_2HPO_4 .

$2 < k < 3$: Tạo ra KH_2PO_4 và K_3PO_4 .

$k = 3$: Tạo ra K_3PO_4 .

$k > 3$: Tạo ra K_3PO_4 , KOH dư.

Biểu diễn trên trục số:



ABC

Bài 23. Các PTPƯ xảy ra:



Để cần ít HNO_3 nhất thì phải xảy ra phản ứng:



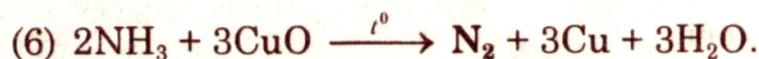
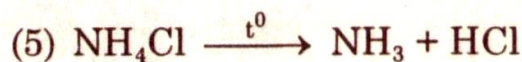
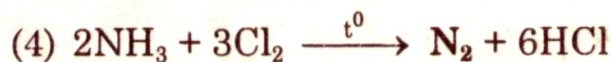
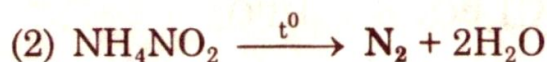
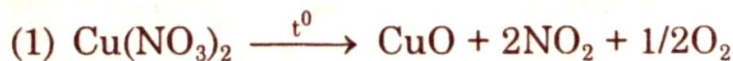
$$\text{Từ (2): } n_{\text{HNO}_3 (2)} = \frac{0,15.8}{3} = 0,4(\text{mol}).$$

$$\text{Từ (4): } n_{\text{HNO}_3 (4)} = \frac{0,15.8}{3} = 0,4(\text{mol}).$$

$$\Rightarrow \Sigma n_{\text{HNO}_3 (\text{min})} = 0,4 + 0,4 = 0,8 (\text{mol}) \Rightarrow V_{\text{dd HNO}_3 (\text{min})} = \frac{0,8}{1} = 0,8(\text{lít}).$$

Đáp án đúng là C.

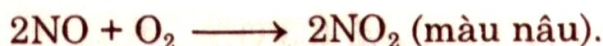
Bài 24. Hoàn thành các PTPƯ:



Vậy các phản ứng tạo khí N_2 là 2, 4, 6.

Đáp án đúng là D.

Bài 25. X là amoni nitrat (NH_4NO_3):



Mùi khai.

· Đáp án đúng là C.

Chú ý: – Ure: $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$

– Amophot: $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$.

Bài 26. Theo bài ra: $n_{\text{Cu}} = \frac{3,2}{64} = 0,05(\text{mol})$; $n_{\text{HNO}_3} = 0,1.0,8 = 0,08(\text{mol})$;

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,1.0,2 = 0,02(\text{mol}).$$

$$\Rightarrow n_{H^+} = n_{HNO_3} + 2n_{H_2SO_4} = 0,08 + 2.0,02 = 0,12(\text{mol}).$$

$$n_{NO_3^-} = n_{HNO_3} = 0,08(\text{mol}).$$



Ban đầu: 0,05 0,08 0,12(mol)

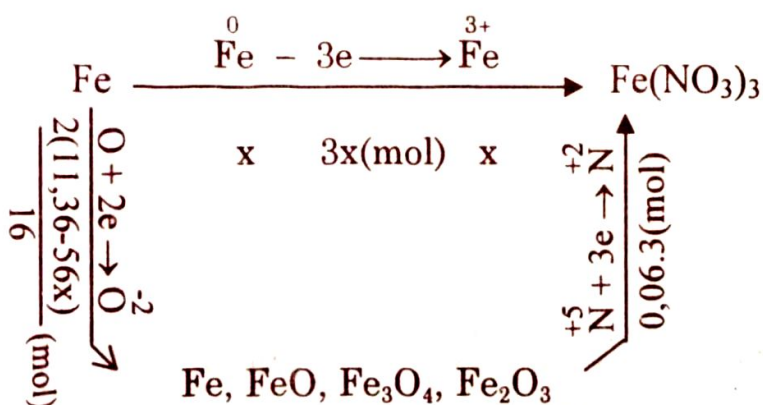
Phản ứng: $0,045 \leftarrow 0,03 \leftarrow 0,12(\text{mol}) \longrightarrow 0,03(\text{mol})$

$$\Rightarrow n_{NO} = \frac{0,12.2}{8} = 0,03(\text{mol}) \Rightarrow V_{NO} = 0,03.22,4 = 0,672(\text{lít}).$$

Đáp án đúng là C.

Bài 27. Theo bài ra: $n_{NO} = \frac{1,344}{22,4} = 0,06(\text{mol}).$

Ta có thể hình dung có sơ đồ như sau:



Ta có: $3x = \frac{2.(11,36 - 56.x)}{16} + 0,06.3$

$$\Rightarrow 24x = 11,36 - 56x + 1,44$$

$$\Rightarrow 80x = 12,8 \Rightarrow x = 0,16(\text{mol}).$$

Vậy $n_{Fe(NO_3)_3} = n_{Fe} = x = 0,16(\text{mol}) \Rightarrow m_{Fe(NO_3)_3} = 0,16.242 = 38,72(\text{g}).$

Đáp án đúng là A.

Bài 28. PTPƯ xảy ra là:



Vai trò của $NaNO_3$ là chất oxi hoá.

Đáp án đúng là C.

Bài 29. Theo bài ra: $n_{Cu} = \frac{3,84}{64} = 0,06(\text{mol}).$

* Thí nghiệm 1: $n_{HNO_3} = 0,080.1 = 0,08(\text{mol}).$



Ban đầu: 0,06 0,08 (mol)

Phản ứng: $0,03 \leftarrow 0,08 \longrightarrow 0,02(\text{mol})$

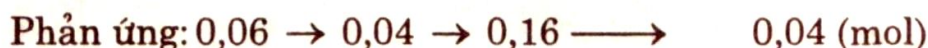
$$\text{Suy ra: } n_{\text{NO}(1)} = \frac{0,08.2}{8} = 0,02(\text{mol}) .$$

$$* \text{ Thí nghiệm 2: } n_{\text{HNO}_3} = 0,08 \text{ mol}; n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,08.0,5 = 0,04 (\text{mol}).$$

$$\Rightarrow n_{\text{NO}_3^-} = 0,08 \text{ mol}; n_{\text{H}^+} = 0,08 + 0,04.2 = 0,16 (\text{mol}).$$



$$\text{Ban đầu } 0,06 \quad 0,08 \quad 0,16$$

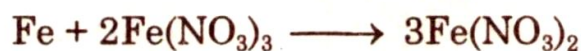
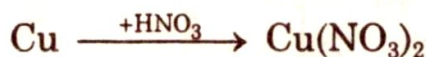
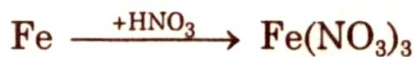


$$\text{Suy ra: } n_{\text{NO}(2)} = \frac{0,06.2}{3} = 0,04 (\text{mol}).$$

Do đó: $n_{\text{NO}(2)} = 2.n_{\text{NO}(1)} \Rightarrow V_2 = 2V_1$ (Đối với chất khí, trong cùng điều kiện, tỉ lệ về số mol cũng bằng tỉ lệ về thể tích).

Đáp án đúng là **B**.

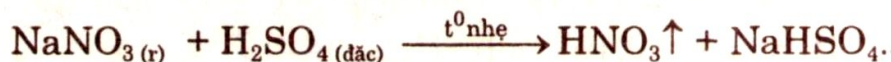
Bài 30. Các PTPƯ (dự đoán có thể xảy ra):



Do đó chất tan thu được là $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$.

Đáp án đúng là **B**.

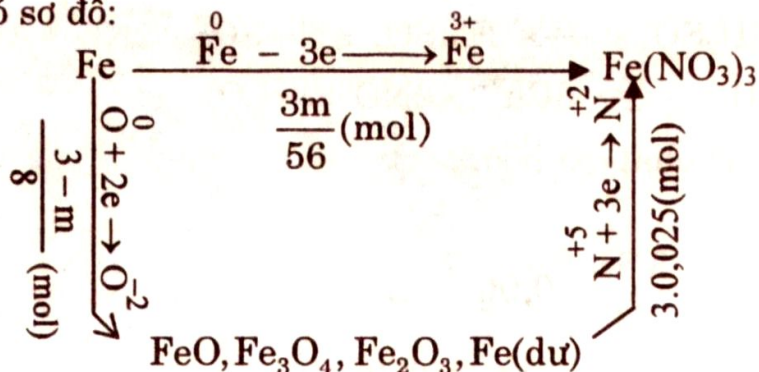
Bài 31. PTPƯ điều chế HNO_3 trong phòng thí nghiệm:



Đáp án đúng là **C**.

Bài 32. Theo bài ra: $n_{\text{NO}} = \frac{0,56}{22,4} = 0,025(\text{mol}) .$

Ta có sơ đồ:



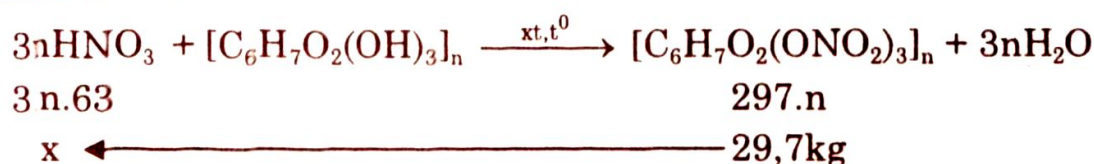
$$\text{Ta có: } \frac{3m}{56} = \frac{3-m}{8} + 3.0,025$$

$$\Rightarrow 3m = 21 - 7m + 4,2$$

$$\Rightarrow 10m = 25,2 \Rightarrow m = 2,52.$$

Đáp án đúng là C.

Bài 33. PTPƯ:

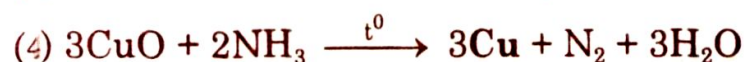
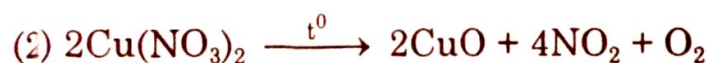
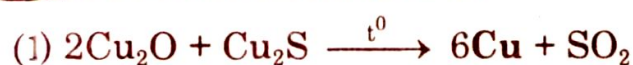


$$\text{Suy ra: } x = \frac{29,7.3.n.63}{297.n} = 18,9(\text{kg}).$$

$$\text{Vì H} = 90\% \text{ nên: } m = \frac{18,9.100}{90} = 21(\text{kg}).$$

Đáp án đúng là B.

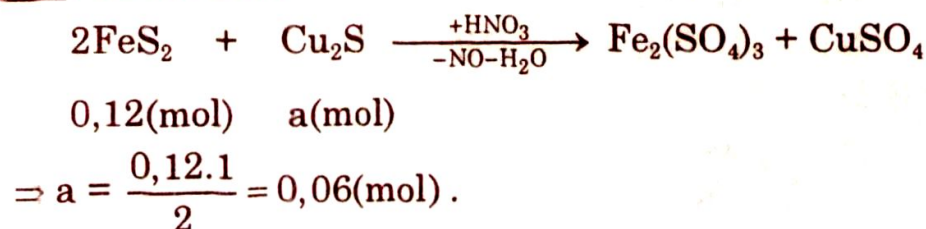
Bài 34. Hoàn thành các PTPƯ:



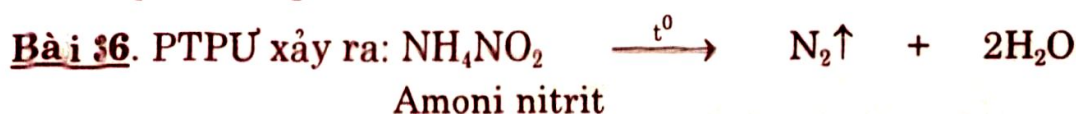
$\Rightarrow$ Các phản ứng tạo ra kim loại Cu là 1, 3, 4 (3 phản ứng).

Đáp án đúng là A.

Bài 35. Ta có sơ đồ:



Đáp án đúng là D.



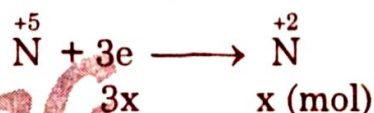
Đáp án đúng là D.

Bài 37. Gọi x, y lần lượt là số mol NO, NO₂ trong X.

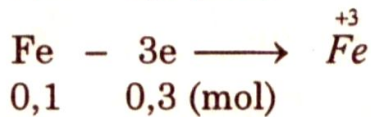
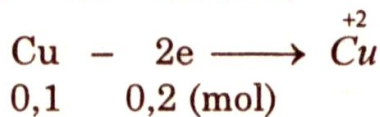
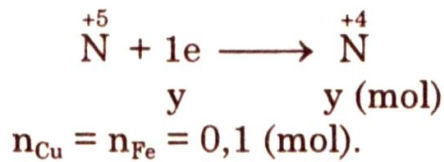
$$\text{Ta có: } \frac{30.x + 46.y}{x + y} = 19.2 = 38$$

$$\Rightarrow 30.x + 46.y = 38.x + 38.y$$

$$\Rightarrow 8x - 8y = 0 \Rightarrow x = y \quad (1)$$



ABC



Ta có: $3x + y = 0,2 + 0,3 = 0,5$ (2)

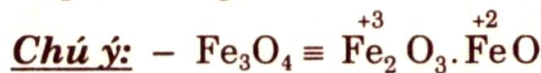
Từ (1), (2): $x = y = 0,125 \text{ (mol)}.$

$\Rightarrow V = (0,125 + 0,125) \cdot 22,4 = 5,60 \text{ (lít)}.$

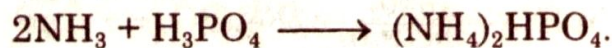
Đáp án đúng là C.

Bài 38. Sắt và hợp chất (II) của sắt tác dụng với HNO_3 (đặc, nóng) đều thuộc loại phản ứng oxi hoá – khử: Fe , FeO , Fe(OH)_2 , Fe_3O_4 , $\text{Fe(NO}_3)_3$, FeSO_4 , FeCO_3 (7 chất).

Đáp án đúng là C.



Bài 39. Amophot là hỗn hợp chứa $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ và $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$. Thu được khi cho khí amoniac tác dụng với axit photphoric:

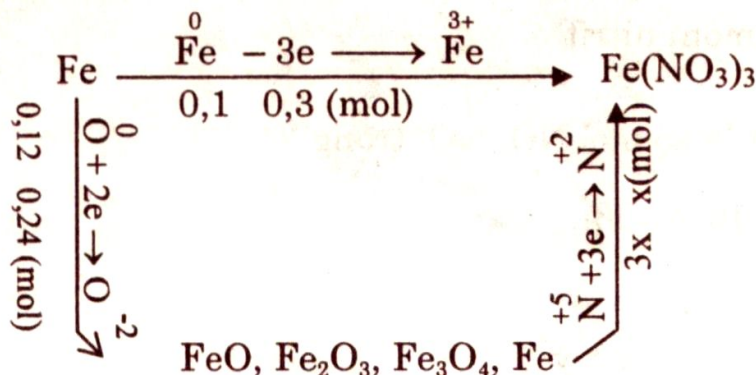


Đáp án đúng là D.

Bài 40. Theo bài ra: $n_{\text{Fe}} = \frac{5,6}{56} = 0,1 \text{ (mol)}.$

$m_0 = 7,52 - 5,6 = 1,92 \text{ (gam)} \Rightarrow n_0 = \frac{1,92}{16} = 0,12 \text{ (mol)}.$

Ta có sơ đồ:



Ta có: $0,3 = 0,24 + 3x \Rightarrow 0,06 = 3x \Rightarrow x = 0,02.$

Vậy $V_{\text{NO}} = 0,02 \cdot 22,4 = 0,448 \text{ (lít)}.$

Đáp án đúng là A.

NHÓM CACBON

A. LÝ THUYẾT CƠ BẢN.

	Cacbon	Silic
Đơn chất *Dạng thù hình	– Kim cương. – Than chì. – Fuleren.	– Tinh thể. – Vô định hình.
* Tính chất hoá học.	+ Tính khử: $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^0} \text{CO}_2$ $\text{C} + 2\text{CuO} \xrightarrow{t^0} 2\text{Cu} + \text{CO}_2$	+ Tính khử: $\text{Si} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{SiO}_2$
	+ Tính oxi hoá: $\text{C} + 2\text{H}_2 \xrightleftharpoons{t} \text{CH}_4$ $3\text{C} + 2\text{Al} \xrightarrow{t^0} \text{Al}_4\text{C}_3$	+ Tính oxi hoá: $\text{Si} + 2\text{Mg} \xrightarrow{t^0} \text{Mg}_2\text{Si}$
* Điều chế.	$\text{CH}_4 \xrightarrow{t^0, \text{xt}} \text{C} + 2\text{H}_2$ $\text{Than mỡ} \xrightarrow[1000^\circ\text{C}]{\text{Không có O}_2} \text{Than cốc}$ $\text{Than cốc} \xrightarrow[2500-3000^\circ\text{C}]{\text{Không có O}_2} \text{Than chì}$ $\text{Than chì} \xrightarrow[2000^\circ\text{C, Fe(xt)}]{50-100 \text{ nghìn atm}} \text{Kim cương}$	$\text{SiO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{t^0} \text{Si} + 2\text{CO}$ $\text{SiO}_2 + 2\text{Mg} \xrightarrow{t^0} \text{Si} + 2\text{MgO}$ $\text{Si} \xrightarrow[(\text{vô định hình})]{\text{Nóng chảy, làm lạnh chậm}} \text{Si} (\text{tinh thể})$
Oxit	* CO: $\text{C} \equiv \text{O}$ – Là chất khí, không màu, không mùi, không tan trong nước. – Là oxit trung tính. – Là chất khử mạnh: $\text{CO} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2$ $\text{CO} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{as}} \text{COCl}_2$ (photgen) $\text{CO} + \text{FeO} \longrightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$	

	– Điều chế: $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons{1000^\circ\text{C}} \text{CO} + \text{H}_2$ $\text{C} + \text{CO}_2 \xrightleftharpoons{t^\circ} 2\text{CO}$ $\text{HCOOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc, } t^\circ} \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$	
	* CO_2: $\text{O} = \text{C} = \text{O}$ – Là phân tử không có cực. – Là chất khí, không màu, nặng hơn không khí, tan ít trong nước. – CO_2 rắn, gọi là nước đá khô. – Là oxit axit: $\text{CO}_2 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaHCO}_3$ $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – Là chất oxi hoá: $\text{CO}_2 + 2\text{Mg} \xrightarrow{t^\circ} \text{C} + 2\text{MgO}$ – Điều chế: $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$	* SiO_2: Silic đioxit không tồn tại ở dạng phân tử riêng lẻ mà dưới dạng tinh thể. – Là chất ở dạng tinh thể, không tan trong nước. – SiO_2 ở dạng tinh thể lớn, trong suốt, không màu, gọi là thạch anh. – Là oxit axit: $\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} \xrightarrow{t^\circ} \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{SiO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2$ – Là chất oxi hoá: $\text{SiO}_2 + 2\text{Mg} \xrightarrow{t^\circ} \text{Si} + 2\text{MgO}$ – Tính chất đặc biệt: $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} \longrightarrow \text{SiF}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
Axit	H_2CO_3: Axit cacbonic. – Axit yếu, 2 nấc. – Kém bền, chỉ tồn tại trong dung dịch loãng, nhiệt độ thấp: $\text{H}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	H_2SiO_3: Axit silixic. – Axit rất yếu (yếu hơn H_2CO_3). – Kém bền, rất ít tan trong nước: $\text{H}_2\text{SiO}_3 \longrightarrow \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ <u>Chú ý:</u> $x\text{SiO}_2.y\text{H}_2\text{O}$ gọi là silicagen.
Muối	Cacbonat: * Cacbonat trung hoà: + Chỉ có cacbonat kim loại kiềm, amoni tan được, bền với nhiệt.	Silicat: – Silicat của kim loại kiềm dễ tan (thủy tinh lỏng). – Tính chất của muối:

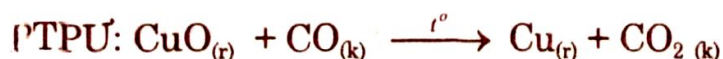
+ Cacbonat khác ít tan, bị nhiệt phân: $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^0} \text{CaO} + \text{CO}_2$ + Tính chất khác của muối: * Cacbonat axit + Dễ tan. + Tính lưỡng tính. + Kém bền nhiệt. $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{t^0} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SiO}_3 \longrightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow + \text{Na}_2\text{CO}_3$
--	---

B. CÁC BÀI TẬP MẪU.

I. BÀI TẬP TỰ LUẬN.

Bài tập 1: Cho a gam khí CO phản ứng vừa hết với b gam bột CuO nung nóng. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thấy khối lượng chất rắn giảm 8 gam. Tính a, b.

Giải:



Nhận xét:

- Khi 1 mol CuO chuyển thành 1 mol Cu thì khối lượng giảm 16g.
- Khối lượng chất rắn giảm đúng bằng khối lượng nguyên tố oxi có trong CuO bị CO chiếm.

Suy ra: $n_{\text{O}}(\text{giảm}) = 8 : 16 = 0,5\text{mol}$.

Mà $n_{\text{CuO}} = n_{\text{CO}} = n_{\text{O}} = 0,5\text{mol}$.

Do đó: $a = 0,5 \cdot 28 = 14\text{gam}$.

$b = 0,5 \cdot 80 = 40\text{gam}$.

Bài tập 2: Cho từ từ 100gam dung dịch Na_2CO_3 a% vào 100gam dung dịch HCl b% thu được 195,6gam dung dịch mới.

Mặt khác, nếu cho từ từ 50gam dung dịch HCl b% vào 100gam dung dịch Na_2CO_3 a%, thu được 150gam dung dịch chỉ chứa 2 muối.

Xác định a, b.

Giải:

- Khi cho 50 gam dung dịch HCl b% vào 100 gam dung dịch Na_2CO_3 a% thu được 150 gam dung dịch mới (bằng tổng khối lượng 2 dung dịch ban đầu) $\Rightarrow$ không có CO_2 bay ra.

Mặt khác dung dịch tạo ra chỉ chứa 2 muối $\Rightarrow$ 2 muối là NaCl và NaHCO_3 .

$\text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{NaCl} + \text{NaHCO}_3$ (HCl và Na_2CO_3 phản ứng vừa hết với nhau).

– Suy ra, khi 100 gam dung dịch Na_2CO_3 a% phản ứng với 100 gam dung dịch HCl b%, theo PTPƯ:

$2\text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (HCl và Na_2CO_3 phản ứng vừa hết với nhau).

– Khối lượng dung dịch giảm do CO_2 thoát ra:

$$\Rightarrow m_{\text{CO}_2} = 100 + 100 - 195,6 = 4,4\text{g} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = \frac{4,4}{44} = 0,1\text{mol}$$

$$\text{Mà } n_{\text{Na}_2\text{CO}_3}(100\text{g}) = \frac{1}{2} n_{\text{HCl}}(100\text{g}) = n_{\text{CO}_2} = 0,1\text{mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{HCl}} = 0,1 \cdot 2 = 0,2\text{mol}$$

$$\text{Suy ra: } a = \frac{0,1 \cdot 106 \cdot 100\%}{100} = 10,6\%$$

$$b = \frac{0,2 \cdot 36,5 \cdot 100\%}{100} = 7,3\%.$$

Bài tập 3: Cho 115gam hỗn hợp muối cacbonat gồm ACO_3 , B_2CO_3 và R_2CO_3 tác dụng với axit HCl (dư), thu được 8,96lít khí CO_2 (ở đktc). Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m gam chất rắn khan. Tính m.

Giải

Theo bài ra: $n_{\text{CO}_2} = 8,96/22,4 = 0,4(\text{mol})$.

Sơ đồ phản ứng:



Theo định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{\text{ACO}_3} + m_{\text{B}_2\text{CO}_3} + m_{\text{R}_2\text{CO}_3} + m_{\text{HCl(p/u)}} = m_{\text{muối clorua}} + m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$



$$0,8 \longleftarrow 0,4 \rightarrow 0,4 (\text{mol})$$

$$\text{Do đó, ta có: } 115 + 0,8 \cdot 36,5 = m + 0,4 \cdot 44 + 0,4 \cdot 18$$

$$\Rightarrow m = 119,4(\text{gam}).$$

Bài tập 4: Sục V lít CO_2 (ở đktc) vào 200ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ có pH bằng 14, tạo thành 7,88gam kết tủa.

Xác định giá trị của V.

Giải

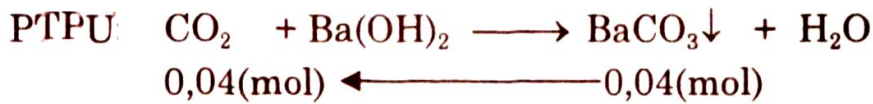
Theo bài ra: $\text{pH} = 14 \Rightarrow \text{pOH} = 14 - 14 = 0 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 1(\text{M})$.

$$\Rightarrow n_{\text{OH}^-} = 0,2 \cdot 1 = 0,2(\text{mol}) \Rightarrow n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,1(\text{mol}).$$

$$n_{\text{BaCO}_3} = \frac{7,88}{197} = 0,04(\text{mol}).$$

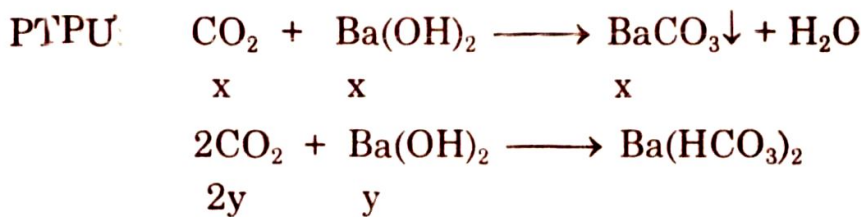
Vì $n_{\text{Ba}}(\text{BaCO}_3) = 0,04 < n_{\text{Ba}}(\text{Ba(OH)}_2) = 0,1$ nên có thể xảy ra 2 trường hợp:

* **Trường hợp 1:** Lượng CO_2 vừa đủ chỉ để tạo ra $0,04\text{mol BaCO}_3$, không tạo ra $\text{Ba(HCO}_3)_2$ (Ba(OH)_2 dư):



$$V_{\text{CO}_2}(1) = 0,04 \cdot 22,4 = 0,896(\text{lít}).$$

* **Trường hợp 2:** Tạo ra BaCO_3 ($0,04\text{mol}$) và $\text{Ba(HCO}_3)_2$:



$$\text{Ta có: } \begin{cases} x + y = 0,1 \\ x = 0,04 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,04 \\ y = 0,06 \end{cases}$$

$$\text{Vậy } n_{\text{CO}_2} = x + 2y = 0,04 + 2 \cdot 0,06 = 0,16(\text{mol}).$$

$$\Rightarrow V_{\text{CO}_2} = 0,16 \cdot 22,4 = 3,584(\text{lít}).$$

Bài tập 5: Một loại thủy tinh chứa 13,0% Na_2O ; 11,7% CaO và 75,3% SiO_2 về khối lượng. Biểu diễn thành phần của loại thủy tinh này dưới dạng các oxit.

Giải

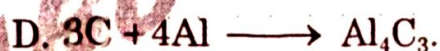
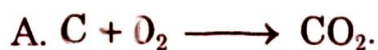
Công thức hoá học (biểu diễn dưới dạng oxit) của thủy tinh dạng: $x\text{Na}_2\text{O}y\text{CaO}.z\text{SiO}_2$.

$$\begin{aligned} \text{Ta có: } x : y : z &= \frac{\% \text{Na}_2\text{O}}{62} : \frac{\% \text{CaO}}{56} : \frac{\% \text{SiO}_2}{60} \\ &= \frac{13,0}{62} : \frac{11,7}{56} : \frac{75,3}{60} = 0,21 : 0,21 : 1,26 \\ &= 1 : 1 : 6 \end{aligned}$$

Vậy thủy tinh đó là $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$.

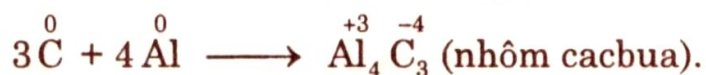
. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

Bài tập 1: Tính oxi hoá của cacbon thể hiện trong phản ứng:



Giải:

Đơn chất cacbon thể hiện **tính oxi hoá** khi phản ứng với các chất có tính khử mạnh hơn như kim loại, hiđro, ...



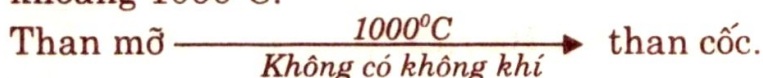
Đáp án đúng là D.

Bài tập 2: Loại than **không** có trong thiên nhiên là

- A. than chì.
B. than antraxit.
C. than nâu.
D. than cốc.

Giải:

Loại than **không** có trong thiên nhiên là **than cốc**. Than cốc được điều chế bằng cách nung than mỡ trong lò cốc (không có không khí) ở khoảng 1000°C :



Đáp án đúng là **D**.

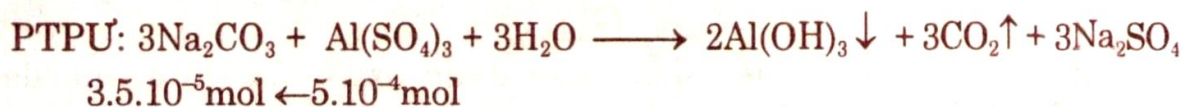
Bài tập 3: Cho Vml dung dịch Na_2CO_3 0,15M vào 25ml dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,02M. Để thu được lượng kết tủa lớn nhất thì giá trị nhỏ nhất của V là

- A. 15ml. B. 10ml. C. 20ml. D. 12ml.

Giải:

Theo bài ra: $n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 25 \cdot 10^{-3} \cdot 0,02 = 5 \cdot 10^{-4} (\text{mol})$.

$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = V \cdot 10^{-3} \cdot 0,15 (\text{mol}).$$



– Để thu được lượng kết tủa lớn nhất thì lượng $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ phải phải ứng hết.

– V có giá trị nhỏ nhất khi, phản ứng xảy ra hoàn toàn và lượng Na_2CO_3 được lấy vừa đủ.

Do đó, ta có: $V.10^{-3}.0,15 = 3.5.10^{-4}$
 $\Rightarrow V = 10(\text{ml}).$

Đáp án đúng là B.

Bài tập 4: Để sản xuất 100,00kg loại thủy tinh có công thức $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$ cần phải dùng số kg natri cacbonat là (hiệu suất của cả quá trình là 100%)

- A. 22,17. B. 27,12. C. 25,15. D. 20,92.

Giải:



$$\text{Suy ra: } m = \frac{100 \cdot 106}{478} = 22,17(\text{kg}).$$

Đáp án đúng là A.

Bài tập 5: Cacbon có thể phản ứng với tất cả các chất trong dãy

- A. Na_2O , NaOH , HCl . B. Al , HNO_3 đặc, KClO_3 .
C. $\text{Ba}(\text{OH})_2$, Na_2CO_3 , CaCO_3 . D. NH_4Cl , KOH , AgNO_3 .

Giải:

Xét các phương án:

A. loại, vì C không phản ứng với Na_2O , NaOH , HCl .

B. thoả mãn: $4\text{Al} + 3\text{C} \xrightarrow{t^0} \text{Al}_4\text{C}_3$ (nhôm cacbua).

C. loại, vì C không phản ứng với $\text{Ba}(\text{OH})_2$, Na_2CO_3 , CaCO_3 .

D. loại, vì C không phản ứng với NH_4Cl , KOH , AgNO_3 .

Đáp án đúng là B.

C. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM CÓ HƯỚNG DẪN GIẢI

Bài 1. Silic có thể phản ứng với tất cả chất trong dãy

- A. CuSO_4 , SiO_2 , H_2SO_4 .
B. F_2 , Mg , NaOH (dd).
C. HCl , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, CH_3COOH (dd).
D. Na_2CO_3 , Na_3PO_4 , NaCl .

Bài 2. Để đề phòng bị nhiễm độc CO, người ta sử dụng mặt nạ phòng độc có chứa bột

- A. CuO và MnO_2 . B. CuO và MgO .
C. CuO và than hoạt tính. D. than hoạt tính.

Bài 3. Trong các cặp chất sau đây:

- a) C và H_2O ; b) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ và KOH .
c) NaOH và CO_2 ; d) CO_2 và $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
e) K_2CO_3 và BaCl_2 ; g) Na_2CO_3 và $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
h) HCl và CaCO_3 ; i) HNO_3 và NaHCO_3 .
k) CO và CuO .

Nhóm gồm các cặp chất mà trong điều kiện thích hợp phản ứng giữa các chất trong cặp tạo thành sản phẩm có chất khí (ở điều kiện thường) là

- A. a, b, h, i, k. B. c, d, e, g, k.
C. a, b, d, i, k. D. b, c, d, h, k.

Bài 4. Cacbon và silic cùng phản ứng với tất cả các chất trong dãy

- A. HNO_3 (đặc, nóng), HCl , NaOH .
B. O_2 , HNO_3 (loãng), H_2SO_4 (đặc, nóng).

ABC

C. NaOH, Al, Cl₂.

D. Al₂O₃, CaO, H₂.

Bài 5. Để phân biệt hai chất rắn Na₂CO₃ và Na₂SiO₃ có thể dùng thuốc thử

A. dung dịch NaOH.

B. dung dịch HCl.

C. dung dịch NaCl.

D. dung dịch KNO₃.

Bài 6. Cho các dung dịch riêng biệt chứa (NH₄)₂CO₃, NH₄HCO₃, Na₂CO₃ có cùng nồng độ mol. Dãy sắp xếp các dung dịch này theo thứ tự độ pH tăng dần là

A. (NH₄)₂CO₃, NH₄HCO₃, Na₂CO₃

B. NH₄HCO₃, (NH₄)₂CO₃, Na₂CO₃.

C. Na₂CO₃, NH₄HCO₃, (NH₄)₂CO₃.

D. (NH₄)₂CO₃, Na₂CO₃, NH₄HCO₃.

Bài 7. Cho 4,48 lít khí CO (ở đktc) từ từ đi qua ống sứ nung nóng đựng 8g một oxit sắt đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Khí thu được sau phản ứng có tỉ khối so với hydro bằng 20. Công thức của oxit sắt và % thể tích của khí CO₂ trong hỗn hợp khí sau phản ứng là

A. Fe₂O₃, 65%.

B. FeO, 75%.

C. Fe₂O₃, 75%.

D. Fe₃O₄, 75%.

Bài 8. Để phân biệt hai khí riêng biệt SO₂ và CO₂ bằng phương pháp hoá học, **không thể** dùng hoá chất là

A. dung dịch brom.

B. dung dịch thuốc tím.

C. axit sunfuhidric.

D. nước vôi trong.

Bài 9. Để khử hoàn toàn 21,6 g hỗn hợp gồm FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ và CuO cần vừa đủ 2,24 lít khí CO (đo ở đktc). Khối lượng kim loại thu được sau phản ứng là

A. 18,8g.

B. 10g.

C. 16,8g.

D. 20g.

Bài 10. Cacbon đóng vai trò vừa là chất oxi hoá, vừa là chất khử khi phản ứng với

A. HNO₃ (đặc, nóng).

B. H₂SO₄ (đặc, nóng).

C. CaO (lò điện).

D. CO₂ (nhiệt độ cao).

Bài 11. Chất **không phải** là nguyên liệu trong công nghiệp sản xuất xi măng là

A. đá vôi.

B. cát.

C. đất sét.

D. thạch cao.

Bài 12. Đốt cháy bằng magie mảnh trong không khí, rồi đưa nhanh vào bình đựng khí CO₂, bằng magie

A. tắt ngay.

B. vẫn cháy bình thường.

C. tắt dần.

D. cháy sáng mãnh liệt.

Bài 13. Cho rất từ từ luồng khí CO dư đi qua ống sứ đựng m gam hỗn hợp bột gồm Fe, FeO, Fe₃O₄ và Fe₂O₃ nung nóng, sau phản ứng thu được 64g sắt. Dẫn toàn bộ khí đi ra sau phản ứng qua dung dịch nước vôi trong dư thu được 40gam một kết tủa. Giá trị của m là

- A. 50,4g. B. 60,4g. C. 70,4g. D. 80,4g.

Bài 14. Nhiệt phân hoàn toàn 40 gam một loại quặng dolomit có lẫn tạp chất trơ sinh ra 8,96 lít khí CO₂ (ở đktc). Thành phần phần trăm về khối lượng CaCO₃, MgCO₃ trong loại quặng nêu trên là

- A. 40%. B. 50%. C. 84%. D. 92%.

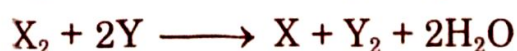
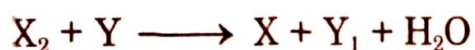
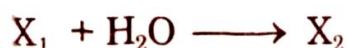
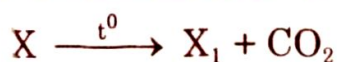
(Trích Đề thi tuyển sinh ĐH – CĐ năm 2008, khối B)

Bài 15. Cho Vlít hỗn hợp khí (ở đktc) gồm CO và H₂ phản ứng với một lượng dư hỗn hợp rắn gồm CuO và Fe₃O₄ nung nóng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng hỗn hợp rắn giảm 0,32gam. Giá trị của V là

- A. 0,560. B. 0,224. C. 0,112. D. 0,448.

(Trích Đề thi tuyển sinh ĐH – CĐ năm 2008, khối A)

Bài 16. Từ hai muối X và Y thực hiện các phản ứng sau:



Hai muối X, Y tương ứng là

- A. BaCO₃, Na₂CO₃. B. MgCO₃, NaHCO₃.
C. CaCO₃, NaHCO₃. D. CaCO₃, NaHSO₄.

Bài 17. Hấp thụ hoàn toàn 2,688 lít khí CO₂ (ở đktc) vào 2,5 lít dung dịch Ba(OH)₂ nồng độ a mol/lít, thu được 15,76 gam kết tủa. Giá trị của a là

- A. 0,048. B. 0,032. C. 0,04. D. 0,06.

Bài 18. Nung 13,4gam hỗn hợp hai muối cacbonat của 2 kim loại hoá trị 2, thu được 6,8gam chất rắn và khí X. Lượng khí X sinh ra cho hấp thụ vào 75ml dung dịch NaOH1M, khối lượng muối khan thu được sau phản ứng là

- A. 4,2gam. B. 5,8gam. C. 6,3gam. D. 6,5gam.

(Trích Đề thi tuyển sinh ĐH – CĐ năm 2007, khối B)

Bài 19. Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp hai kim loại Ba và Al vào nước được dung dịch X. Sục CO₂ dư vào dung dịch X, sau phản ứng thu được kết tủa là

- A. BaCO₃. B. Al(OH)₃.
C. Al₂O₃. D. BaCO₃ và Al(OH)₃.

ABC

Bài 20. Hấp thụ hoàn toàn 3,36lít CO₂ (đo ở đktc) vào 500ml nước vôi trong nồng độ 0,2M. Khối lượng phần dung dịch (đã lọc bỏ kết tủa) thu được sau phản ứng so với khối lượng dung dịch nước vôi trong ban đầu

- A. tăng 6,6gam. B. tăng 1,6gam.
C. giảm 1,6gam. D. giảm 10gam.

Bài 21. Để thu được CO₂ tinh khiết từ phản ứng CaCO₃ với dung dịch HCl, người ta cho sản phẩm khí đi qua lần lượt các bình chứa dung dịch

- A. H₂SO₄ đặc và NaHCO₃.
B. NaOH và H₂SO₄ đặc.
C. NaHCO₃ và H₂SO₄ đặc.
D. H₂SO₄ đặc và NaOH.

Bài 22. Cho phản ứng hoá học sau ở trạng thái cân bằng:



Yếu tố làm cho cân bằng hoá học trên chuyển dịch theo chiều thuận là

- A. tăng nhiệt độ phản ứng và tăng áp suất phản ứng.
B. tăng nhiệt độ phản ứng và giảm nồng độ khí CO₂.
C. tăng khối lượng CaCO₃ và giảm nồng độ khí CO₂.
D. giảm nhiệt độ phản ứng và giảm nồng độ khí CO₂.

Bài 23. Cho 6,72lít khí CO₂ (ở đktc) hấp thụ hết vào 800ml dung dịch NaOH1M, cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được mgam chất rắn. Giá trị của m là

- A. 3,98gam. B. 3,18gam. C. 39,8gam. D. 31,8gam.

Bài 24. Có thể dùng chất khử CO (ở t⁰ cao) để khử oxit kim loại tương ứng tạo ra các kim loại

- A. Ca, Mg, Ag. B. Mn, Cu, Al.
C. Al, Ag, Mg. D. Zn, Fe, Cu.

Bài 25. Để phân biệt khí CO₂ và SO₂ có thể dùng

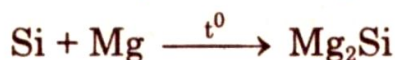
- A. dung dịch Ca(OH)₂. B. dung dịch Br₂.
C. dung dịch NaOH. D. dung dịch NH₃.

D. HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

Bài 1. Xét các phương án:

A. loại, vì $\text{Si} + \text{CuSO}_4 (\text{SiO}_2, \text{H}_2\text{SO}_4) \nrightarrow$

B. thoả mãn, vì: $\text{Si} + 2\text{F}_2 \longrightarrow \text{SiF}_4$



C. loại: Tương tự

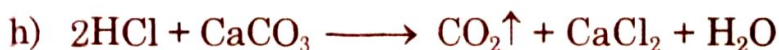
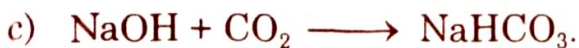
D. loại: Tương tự.

Đáp án đúng là B.

Bài 2. Than hoạt tính có khả năng **hấp phụ** rất tốt, nên trong mặt nạ phòng độc có chứa bột than hoạt tính để hấp phụ và giữ chất độc.

Đáp án đúng là D.

Bài 3. Hoàn thành các phản ứng:

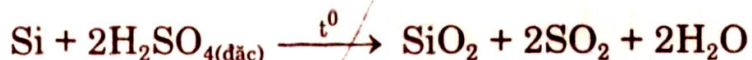
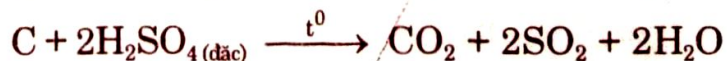
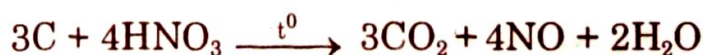
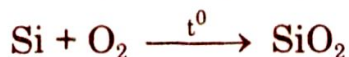


Vậy các cặp chất đó là a, b, h, i, k.

Đáp án đúng là A.

Bài 4. Xét các phương án:

A. loại, vì HCl.



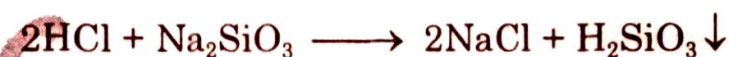
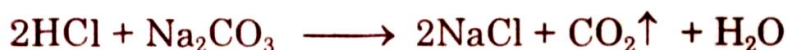
C. loại, vì $C + Cl_2 \longrightarrow$ không phản ứng.

D. loại vì Al_2O_3 .

Đáp án đúng là B.

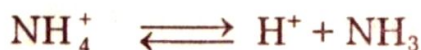
Chú ý: C không phản ứng trực tiếp với Cl_2 , Br_2 , I_2 .

Bài 5. Để phân biệt Na_2CO_3 và Na_2SiO_3 có thể dùng thuốc thử là dung dịch HCl:



Đáp án đúng là B.

Bài 6. Xét các dung dịch:



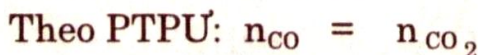
Vậy dung dịch có pH thấp nhất (độ axit lớn nhất) là NH_4HCO_3 , rồi đến $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ và cuối cùng là Na_2CO_3 .

Đáp án đúng là B.

Chú ý: Giá trị pH càng nhỏ thì độ axit của môi trường càng lớn và pH càng lớn thì độ axit của môi trường càng nhỏ, độ kiềm của môi trường càng lớn.

Bài 7. Theo bài ra: $n_{\text{CO}} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2(\text{mol}).$

Đặt CTHH của oxit sắt là Fe_xO_y .



$$\Rightarrow n_{\text{hh khí sau p/ư}} = n_{\text{CO (ban đầu)}} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{hh khí (sau)}} = 0,2 \cdot 20 \cdot 2 = 8 \text{ (g)}.$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{\text{Fe}_x\text{O}_y} + m_{\text{khí (trước)}} = m_{\text{Fe}} + m_{\text{khí (sau)}}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow m_{\text{Fe}} &= m_{\text{Fe}_x\text{O}_y} + m_{\text{khí (trước)}} - m_{\text{khí (sau)}} \\ &= 8 + 0,2 \cdot 28 - 8 = 5,6(\text{gam}). \end{aligned}$$

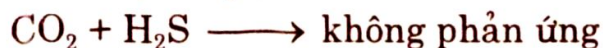
$$\text{Do đó, ta có: } x : y = \frac{5,6}{56} : \frac{8 - 5,6}{16} = 0,1 : 0,15 = 2 : 3.$$

$\Rightarrow$ Oxit sắt là Fe_2O_3 .

Gọi a, b lần lượt là số mol CO, CO_2 trong hỗn hợp sau phản ứng. Ta có:

$$D_0 \text{ dó} \Rightarrow \% V_{CO_2} = \frac{0,15 \cdot 100}{0,2} = 75\% .$$

Bài 8. Xét các phương án:

$$\text{CO}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{không phản ứng.}$$


D. Không phân biệt được, vì:



(Đều sinh ra kết tử màu trắng)

Đáp án đúng là D.

Chú ý: SO_2 và CO_2 có tính chất:

- Giống nhau: Đều là oxit axit (tạo kết tủa trắng với nước vôi trong)

- Khác nhau:

CO₂: Có tính oxi hoá yếu, không có tính khử

SO₂: Có tính khử và tính oxi hoá tương đối.

Dựa vào sự khác nhau này để phân biệt chúng.

Bài 9. Theo bài ra: $n_{\text{CO}} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1(\text{mol}) \Rightarrow m_{\text{CO}} = 0,1.28 = 2,8(\text{g}).$



Theo định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{\text{oxit}} + m_{\text{CO}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{CO}_2}$$

$$\Rightarrow m_{\text{kim loại}} = m_{\text{oxit}} + m_{\text{CO}} - m_{\text{CO}_2}$$

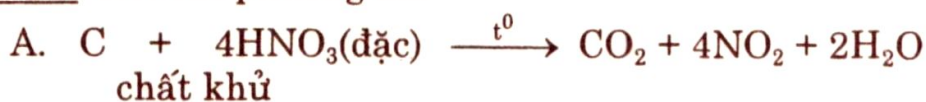
$$= 21,6 + 2,8 - 0,144$$

$$= 20 \text{ (gam)} \text{ (vì } n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}} = 0,1 \text{ mol)}.$$

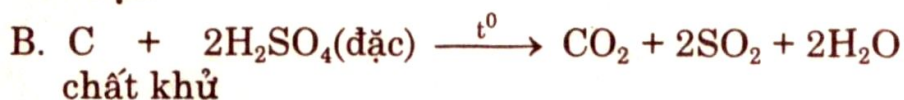
Đáp án đúng là D.

Chú ý: Các oxit kim loại CuO , Fe_xO_y , ... đều bị CO khử thành kim loại và CO_2 ở nhiệt độ cao.

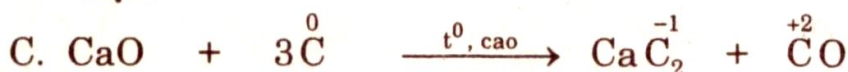
Bài 10. Xét các phương án:



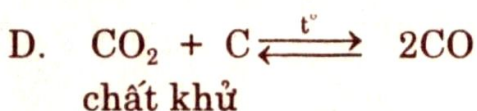
$\Rightarrow$ loại.



$\Rightarrow$ loại.



vừa chất oxi hoá, vừa chất khử



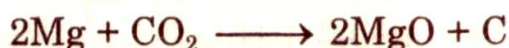
$\Rightarrow$ loại.

Đáp án đúng là C.

Bài 11. Nguyên liệu sản xuất xi măng: Đá vôi, đất sét, thạch cao. Cát không phải là nguyên liệu sản xuất xi măng (nguyên liệu sản xuất thuỷ tinh).

Đáp án đúng là B.

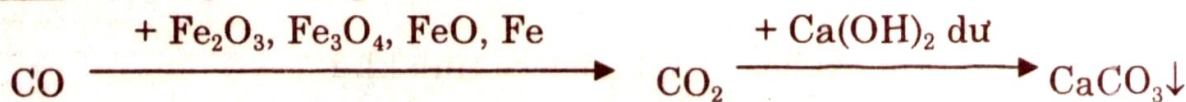
Bài 12. Đốt cháy sợi Mg trong không khí, rồi đưa nhanh vào bình đựng khí CO_2 , băng Mg tiếp tục cháy sáng mãnh liệt:



Đáp án đúng là D.

Chú ý: Vì nguyên nhân này mà **không được** dùng CO_2 để dập tắt đám cháy kim loại mạnh.

Bài 13. Sơ đồ phản ứng:



$$\text{Ta thấy } n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{40}{100} = 0,4(\text{mol}).$$

$$\Rightarrow m_{\text{CO}} = 0,4 \cdot 28 = 11,2(\text{gam}).$$

$$m_{\text{CO}_2} = 0,4 \cdot 44 = 17,6(\text{gam}).$$



Theo định luật bảo toàn khối lượng:

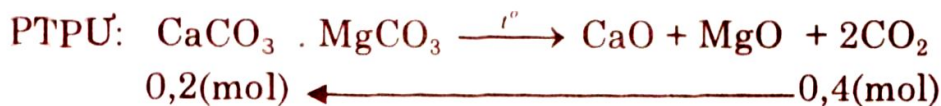
$$m_{\text{CO}} + m_{\text{oxit}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{CO}_2}$$

$$\Rightarrow 11,2 + m = 64 + 17,6$$

$$\Rightarrow m = 64 + 17,6 - 11,2 = 70,4(\text{gam}).$$

Đáp án đúng là C.

Bài 14. Theo bài ra: $n_{\text{CO}_2} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ (mol)}$.



$$\Rightarrow m_{\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3} = 0,2 \cdot (100 + 84) = 36,8(\text{gam}).$$

$$\text{Vậy } \% m = \frac{36,8 \cdot 100\%}{40} = 92\%.$$

Đáp án đúng là **D**.

Bài 15. Sơ đồ phản ứng:



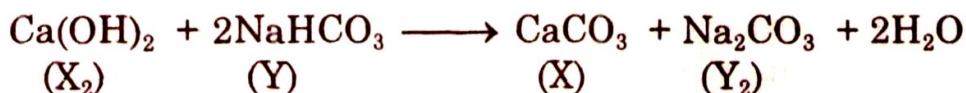
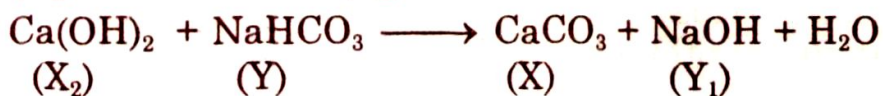
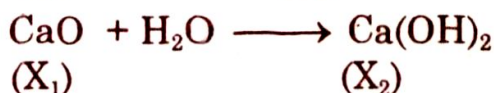
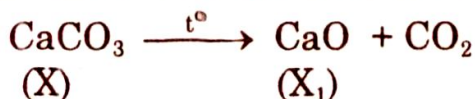
$$\Rightarrow n_{\text{hh CO, H}_2} = n_{[\text{O}]}$$

Khối lượng hỗn hợp rắn giảm chính bằng khối lượng nguyên tố trong oxit bị CO, H₂ chiếm. Suy ra: $n_{[\text{O}]} = \frac{0,32}{16} = 0,02(\text{mol})$.

$$\text{Vậy } V = 0,02 \cdot 22,4 = 0,448 \text{ (lít)}.$$

Đáp án đúng là **D**.

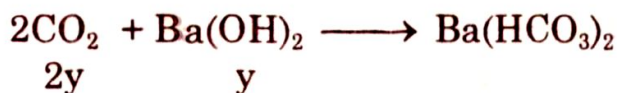
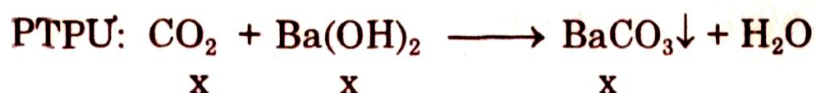
Bài 16. X là CaCO₃, Y là NaHCO₃



Đáp án đúng là **C**.

Bài 17. Theo bài ra:

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{2,688}{22,4} = 0,12(\text{mol}); \quad n_{\text{BaCO}_3} = \frac{15,76}{197} = 0,08(\text{mol}).$$



$$\text{Ta có: } \begin{cases} x + 2y = 0,12 \\ x = 0,08 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,08 \\ y = 0,02 \end{cases}$$

$$\text{Suy ra: } n_{\text{Ba(OH)}_2} = x + y = 0,08 + 0,02 = 0,1(\text{mol}).$$

$$\Rightarrow a = \frac{0,1}{2,5} = 0,04(M).$$

Đáp án đúng là C.

• **Bài 18.** Theo bài ra: $n_{NaOH} = 0,075.1 = 0,075 \text{ (mol)}.$

Sơ đồ phản ứng: $MCO_3 \xrightarrow{t^0} MO + CO_2 \uparrow$

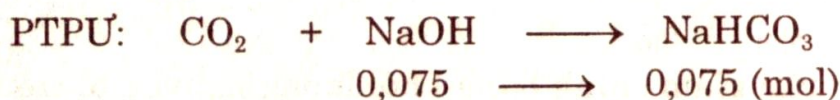
Theo định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{MCO_3} = m_{MO} + m_{CO_2}$$

$$\Rightarrow m_{CO_2} = m_{MCO_3} - m_{MO} = 13,4 - 6,8 = 6,6(g).$$

$$\Rightarrow n_{CO_2} = \frac{6,6}{44} = 0,15(mol).$$

$$\text{Vì } \frac{n_{NaOH}}{n_{CO_2}} = \frac{0,075}{0,15} = \frac{1}{2} < 1 \Rightarrow \text{Tạo ra muối } NaHCO_3 \text{ (CO}_2 \text{ dư)}.$$



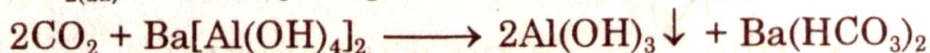
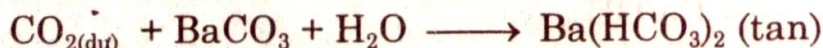
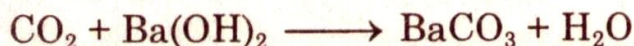
$$\text{Vậy } m_{\text{muối}} = m_{NaHCO_3} = 0,075 . 84 = 63 \text{ (gam)}.$$

Đáp án đúng là C.

Bài 19. Các PTPƯ xảy ra:



Dung dịch X chứa $Ba[Al(OH)_4]_2$, $Ba(OH)_2$ dư

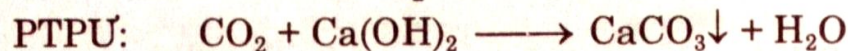


Vậy, sau phản ứng chỉ thu được $Al(OH)_3$ kết tủa.

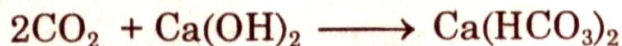
Đáp án đúng là B.

Bài 20. Theo bài ra: $n_{CO_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15(mol);$

$$n_{Ca(OH)_2} = 0,5 . 0,2 = 0,1(mol).$$



$$\begin{matrix} x & x & x \end{matrix}$$



$$\begin{matrix} 2y & y \end{matrix}$$

$$\text{Ta có: } \begin{cases} x + y = 0,1 \\ x + 2y = 0,15 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,05 \end{cases}$$

$$\text{Suy ra: } m_{CaCO_3} = 0,05 . 100 = 5 \text{ (gam)}.$$

Ta có sơ đồ: $CO_2 + dd \text{ Ca(OH)}_2 \longrightarrow CaCO_3 \downarrow + dd \text{ sau}.$

Theo định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{CO_2} + m_{dd \text{ Ca(OH)}} = m_{CaCO_3} + m_{dd \text{ sau}}$$

ĐẠI CƯƠNG VỀ HOÁ HỮU CƠ

A. LÝ THUYẾT CƠ BẢN

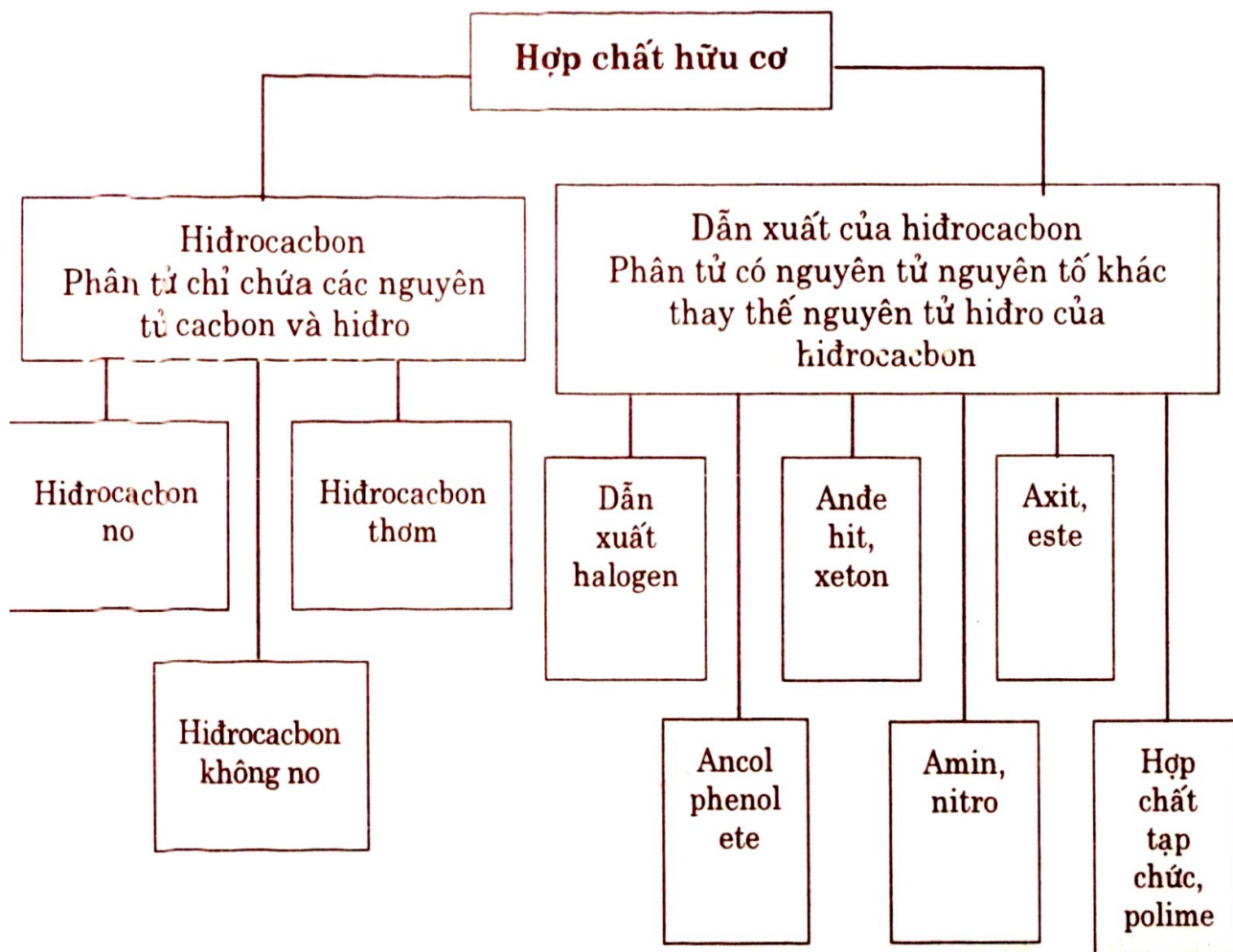
I. HỢP CHẤT HỮU CƠ: Là hợp chất của cacbon (trừ CO, CO₂, H₂CO₃, muối cacbonat, hidrocacbonat, xianua, cacbua, ...)

Số lượng của hợp chất hữu cơ (hàng chục triệu hợp chất) rất lớn so với hợp chất vô cơ (cỡ hàng vạn hợp chất).

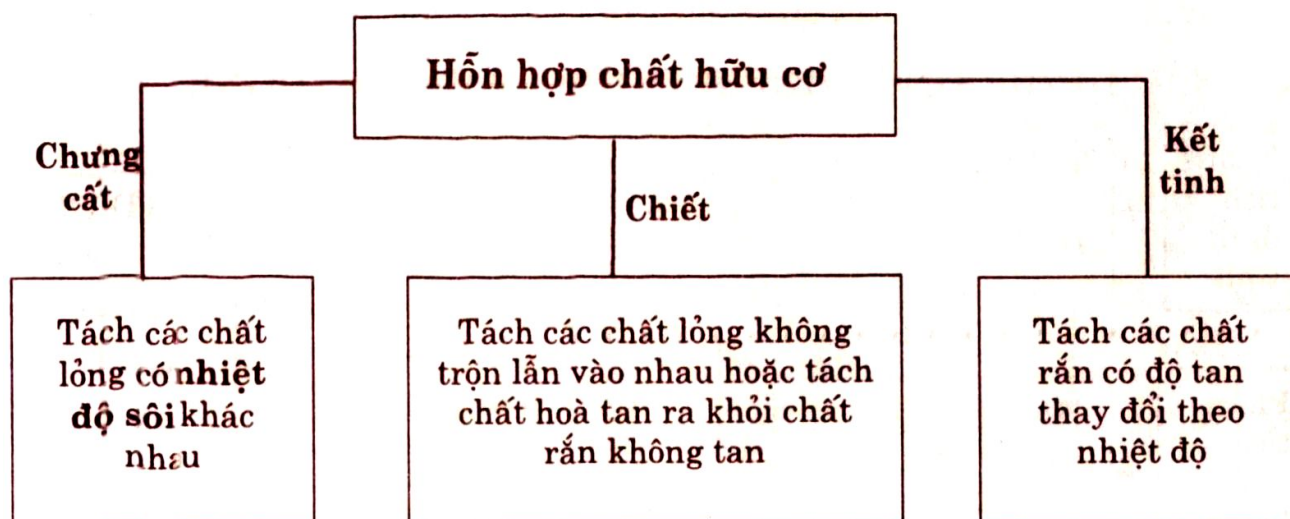
II. SO SÁNH HỢP CHẤT HỮU CƠ VÀ HỢP CHẤT VÔ CƠ:

	Hợp chất vô cơ	Hợp chất hữu cơ
Thành phần nguyên tố	– Tất cả các hợp chất không chứa nguyên tố cacbon. – Một số hợp chất của cacbon như CO, CO₂, H₂CO₃, muối cacbonat, xianua, cacbua, – Tất cả các nguyên tố trong bảng tuần hoàn (trừ một số khí hiếm) đều tạo được hợp chất vô cơ.	– Nhất thiết phải có cacbon. – Hay gặp các nguyên tố phi kim khác như: H, O, N halogen, lưu huỳnh, – Chủ yếu là các phi kim, số lượng hợp chất hữu cơ chứa kim loại ít.
Cấu tạo	Liên kết ion, liên kết cộng hoá trị.	– Chủ yếu liên kết cộng hoá trị
Tính chất vật lý	– Nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi cao. – Tan tốt trong nước, ít tan trong dung môi hữu cơ.	– Nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi thấp. – Tan tốt trong dung môi hữu cơ, tan ít trong nước.
Tính cháy	– Thường bền với nhiệt, khó cháy hoặc không cháy.	– Kém bền nhiệt, dễ cháy.
Phản ứng	– Nhanh, hoàn toàn, theo một hướng nhất định.	– Chậm, không hoàn toàn, không theo một hướng nhất định, cần đun nóng và xúc tác

III. PHÂN LOẠI HỢP CHẤT HỮU CƠ:



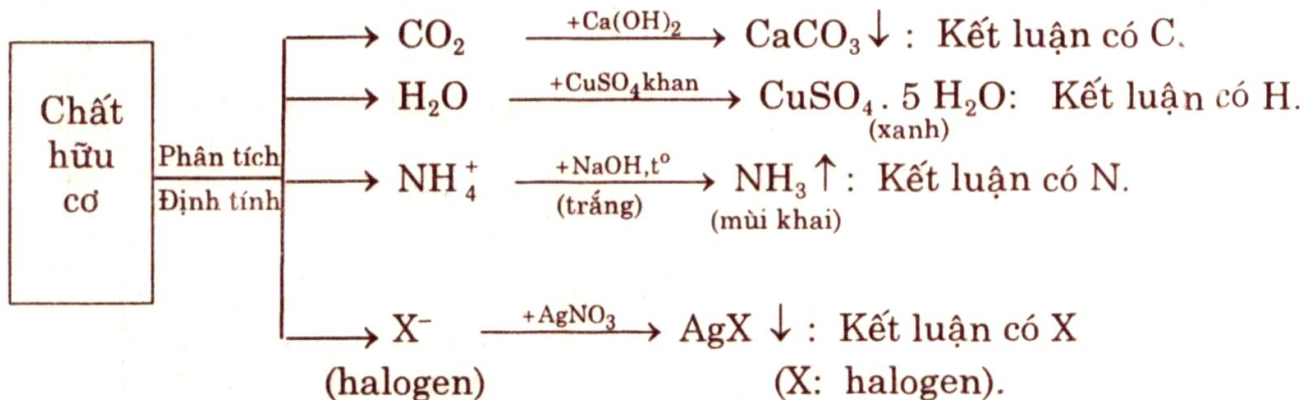
IV. CÁC PHƯƠNG PHÁP TÁCH BIỆT VÀ TINH CHẾ HỢP CHẤT HỮU CƠ:



ABC

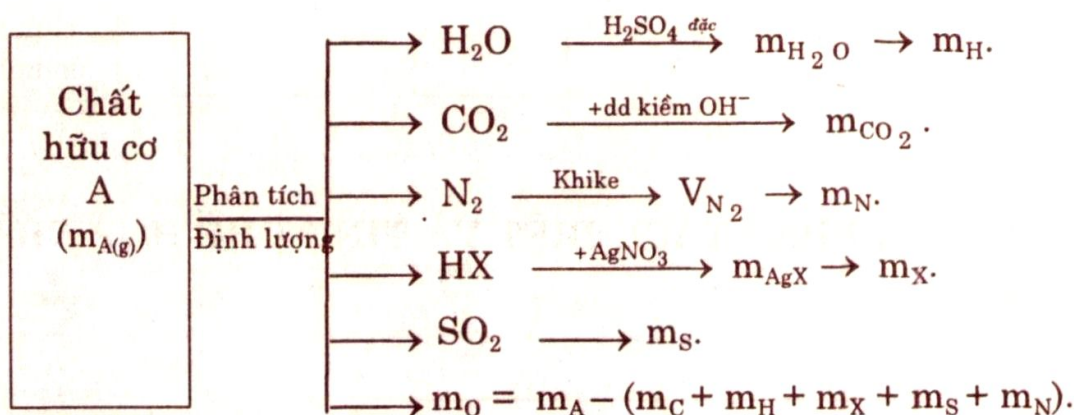
V. PHÂN TÍCH ĐỊNH TÍNH NGUYÊN TỐ:

- Mục đích: Xác định các nguyên tố có mặt trong hợp chất hữu cơ.
- Nguyên tắc: Phân huỷ hợp chất hữu cơ thành hợp chất vô cơ đơn giản rồi nhận biết hợp chất vô cơ đơn giản bằng phản ứng đặc trưng.

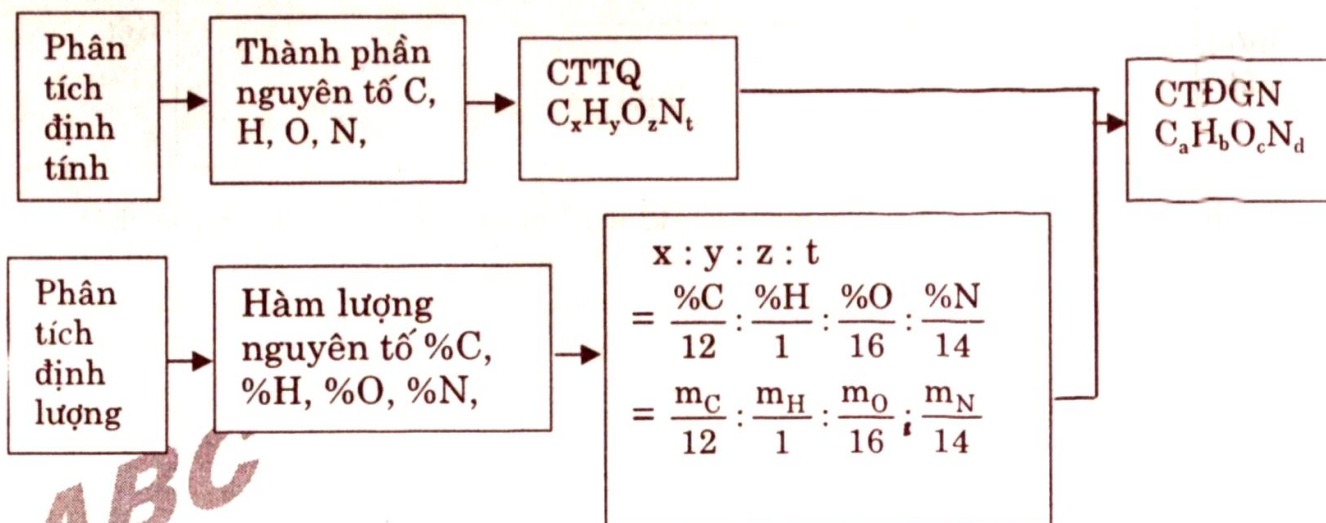


VI. PHÂN TÍCH ĐỊNH LƯỢNG NGUYÊN TỐ:

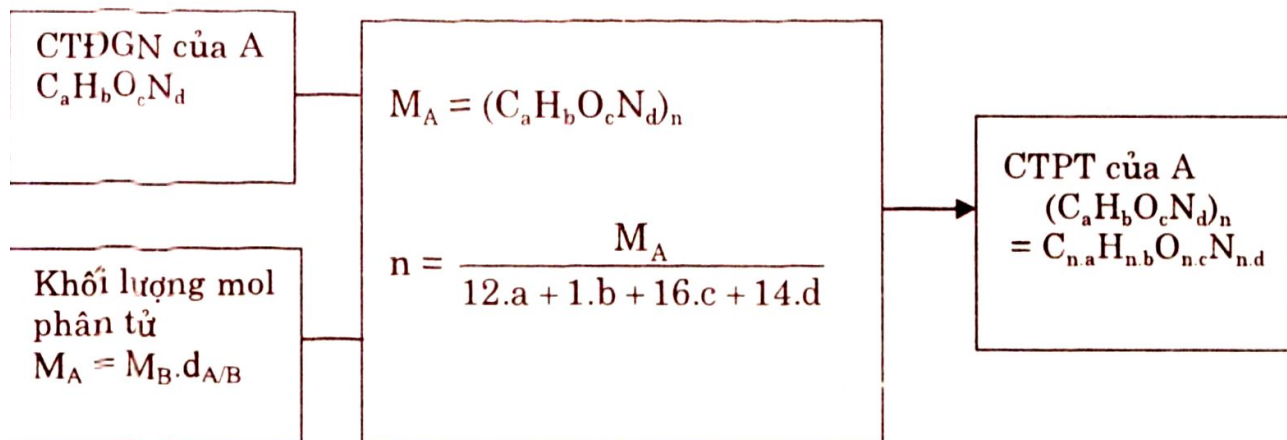
- Mục đích: Xác định hàm lượng các nguyên tố trong hợp chất hữu cơ.
- Nguyên tắc: Phân huỷ hợp chất hữu cơ thành các hợp chất vô cơ đơn giản rồi định lượng chúng bằng phương pháp khối lượng, phương pháp thể tích hoặc phương pháp khác.



VII. XÁC ĐỊNH CÔNG THỨC ĐƠN GIẢN NHẤT (CTĐGN):



VIII. XÁC ĐỊNH CÔNG THỨC PHÂN TỬ:



IX. DANH PHÁP HỢP CHẤT HỮU CƠ:

1. Tên thông thường: Được đặt theo nguồn gốc tìm ra chúng.

Thí dụ:

Công thức	Tên thông thường	Nguồn gốc
HCOOH	Axit fomic	Từ formica: con kiến
CH ₃ COOH	Axit axetic	Từ acetum: giấm
CH ₂ OH(CHOH) ₄ CHO	Glucosơ	Từ glukus: ngọt
C ₁₀ H ₂₀ O	Mentol	Từ mentha piperita: bạc hà

2. Tên hệ thống theo danh pháp IUPAC (Hiệp hội Quốc tế Hoá học cơ bản và ứng dụng).

a. Tên gốc – chức: Tên phần gốc [] tên phần định chức

(Tên phần gốc và tên phần định chức được viết cách nhau).

Thí dụ:

Công thức	Tên phần gốc	Tên phần định chức	Tên gốc – chức
CH ₃ CH ₂ Cl	Etyl	Clorua	Etyl clorua
CH ₃ CH ₂ COOCH ₃	Etyl	Axetat	Etyl axetat
CH ₃ CH ₂ -O-CH ₃	Etyl metyl	Ete	Etyl metyl ete

b. Tên thay thế:

Tên phần thế + tên mạch cacbon chính + tên phần định chức

(Tên thay thế được viết liền nhau).

ABC

Thí dụ:

Công thức	Tên phần thế	Tên mạch cacbon chính	Tên phần định chức	Tên thay thế
$\text{CH}_3 - \text{CH}_3$		Et	An	Etan
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{Cl}$	Clo	Et	An	Cloetan
$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$		Et	En	Eten
$\text{CH} \equiv \text{CH}$		Et	In	Etin
$\overset{1}{\text{CH}_2} = \overset{2}{\text{CH}} - \overset{3}{\text{CH}_2} - \overset{4}{\text{CH}_3}$		But	- 1 - en	But -1- en
$\overset{1}{\text{CH}_3} - \overset{2}{\text{CH}} = \overset{3}{\text{CH}} - \overset{4}{\text{CH}_3}$		But	- 2- en	But-2- en
$\overset{1}{\text{CH}_3} - \underset{\text{OH}}{\overset{2}{\text{CH}}} - \overset{3}{\text{CH}} = \overset{4}{\text{CH}_2}$		But	-3- en - 2-ol	But-3- en- 2- ol

Chú ý: * **Nhóm chức** là nhóm nguyên tử gây ra những phản ứng đặc trưng của phân tử hợp chất hữu cơ (thường gặp nhóm $-\text{OH}$, $-\text{O}-$, $-\text{CHO}$, $-\text{COOH}$, $-\text{COO}-$, $-\text{NH}_2$, $-\text{NO}_2$,)

* **Nhóm thế** là nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử (kể cả gốc hidrocacbon) thay thế cho một nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử khác trong phân tử của một chất nào đó.

X. MẠCH CACBON VÀ ĐÁNH SỐ THỨ TỰ TRÊN MẠCH CACBON:

Các nguyên tử cacbon có thể liên kết trực tiếp với nhau tạo thành mạch cacbon. Gồm có mạch hở (mạch thẳng và mạch nhánh) và mạch vòng.

* Khi một hợp chất có mạch nhánh thì **cần phải chọn mạch cacbon chính**. Mạch cacbon chính là mạch:

+ Chứa nhiều nguyên tử cacbon liên kết liên tục nhất (dài nhất, liên tục).

+ Chứa liên kết bội và nhóm chức (nếu có).

* Đánh số thứ tự trên mạch cacbon chính:

+ Đánh số bắt đầu từ phía gần nhóm chức, hoặc phía gần liên kết bội, nhóm thế, mạch nhánh.

+ Nếu trên mạch chính vừa có cả nhóm chức, liên kết bội, thì quy tắc ưu tiên đánh số là:

Nhóm chức > liên kết bội > nhóm thế > mạch nhánh.

+ Nếu mạch cacbon chứa cả liên kết đôi và liên kết ba thì ưu tiên liên kết đôi: Liên kết đôi > liên kết ba.

+ Nếu có nhiều cách đánh tương đương thì chọn cách đánh sao cho tổng chỉ số của nhánh, nhóm thế là nhỏ nhất.

+ Đôi khi người ta còn dùng chữ cái Hi Lạp để đánh số vị trí nguyên tử cacbon trên mạch chính.

Thí dụ: Đối với amino axit: $\overset{\omega}{\text{C}} - \overset{\varepsilon}{\text{C}} - \overset{\delta}{\text{C}} - \overset{\gamma}{\text{C}} - \overset{\beta}{\text{C}} - \overset{\alpha}{\text{C}} - \text{COOH}$

XI. THUYẾT CẤU TẠO HOÁ HỌC:

1. Trong phân tử hợp chất hữu cơ, các nguyên tử liên kết với nhau theo đúng hoá trị và theo một thứ tự nhất định.

Thứ tự đó được gọi là cấu tạo hoá học. Sự thay đổi thứ tự liên kết đó, tức là thay đổi cấu tạo hoá học, sẽ tạo ra hợp chất khác.

2. Trong phân tử hợp chất hữu cơ, cacbon có hoá trị 4. Nguyên tử cacbon không những có thể liên kết với nguyên tử của các nguyên tố khác mà còn liên kết với nhau thành mạch cacbon (mạch không nhánh, mạch có nhánh và mạch vòng).

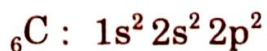
3. Tính chất của các chất phụ thuộc vào thành phần phân tử (bản chất, số lượng các nguyên tử) và cấu tạo hoá học (thứ tự liên kết các nguyên tử).

4. Các nguyên tử trong phân tử ảnh hưởng qua lại lẫn nhau, càng gần nhau ảnh hưởng càng mạnh.

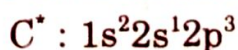
XII. LIÊN KẾT TRONG PHÂN TỬ HỢP CHẤT HỮU CƠ.

1. Trạng thái lai hoá của nguyên tử cacbon trong phân tử hợp chất hữu cơ.

Cấu hình electron nguyên tử cacbon ở trạng thái cơ bản:

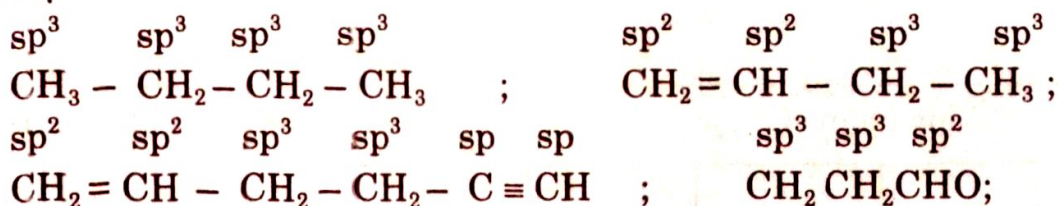


⇒ Cấu hình electron nguyên tử cacbon ở trạng thái kích thích:



Trong phân tử hợp chất hữu cơ, nguyên tử cacbon có thể có trạng thái lai hoá sp^3 , sp^2 hoặc sp .

Thí dụ:



2. Các loại liên kết trong phân tử hợp chất hữu cơ.

* Sự xen phủ giữa obitan lai hoá của nguyên tử cacbon với các obitan của nguyên tử khác (AO lai hoá với AO – s; AO lai hoá với AO – p; AO lai hoá với AO lai hoá khác) luôn là **sự xen phủ trực** ⇒ hình thành **liên kết σ** (zich ma)

* Sự xen phủ giữa AO – p (không lai hoá) của nguyên tử cacbon với AO – p của nguyên tử khác luôn là **sự xen phủ bên** ⇒ hình thành **liên kết π** .

* Nguyên tử cacbon có thể hình thành liên kết đơn (1 cặp electron chung), liên kết đôi (2 cặp electron chung) hoặc liên kết ba (3 cặp electron chung) với nguyên tử khác.

XIII. CHẤT ĐỒNG ĐẲNG:

Những hợp chất có thành phần phân tử hơn kém nhau một hay nhiều nhóm CH_2 (nhóm metylen, 14 đvC) nhưng có tính chất hoá học tương tự nhau là những **chất đồng đẳng**, chúng hợp thành dãy đồng đẳng.

Giải thích: Mặc dù các chất trong cùng dãy đồng đẳng có công thức phân tử khác nhau một hay nhiều nhóm CH_2 nhưng do chúng có cấu tạo hoá học tương tự nhau nên có tính chất hoá học tương tự nhau.

Các chất trong cùng dãy đồng đẳng có cùng công thức chung, nhưng 2 chất có cùng công thức chung chưa chắc là đồng đẳng của nhau. Thí dụ:

C_3H_4 và C_4H_6 có công thức chung là $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$, chúng có thể là đồng đẳng nếu cấu tạo của chúng tương tự nhau ($\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$ và $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_2\text{CH}_3$) hoặc chúng không phải là đồng đẳng nếu cấu tạo của chúng khác nhau ($\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$ và $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$).

Hai chất đồng đẳng liên tiếp có số nguyên tử cacbon là C_n và C_{n+1} hoặc C_{n-1} (thường sử dụng phương pháp các đại lượng trung bình để giải bài tập loại này).

Sự biến đổi tính chất vật lý của các chất trong một dãy đồng đẳng tuân theo một quy luật chung, thí dụ, mạch cacbon càng dài thì nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi tăng dần; độ tan trong nước giảm dần.

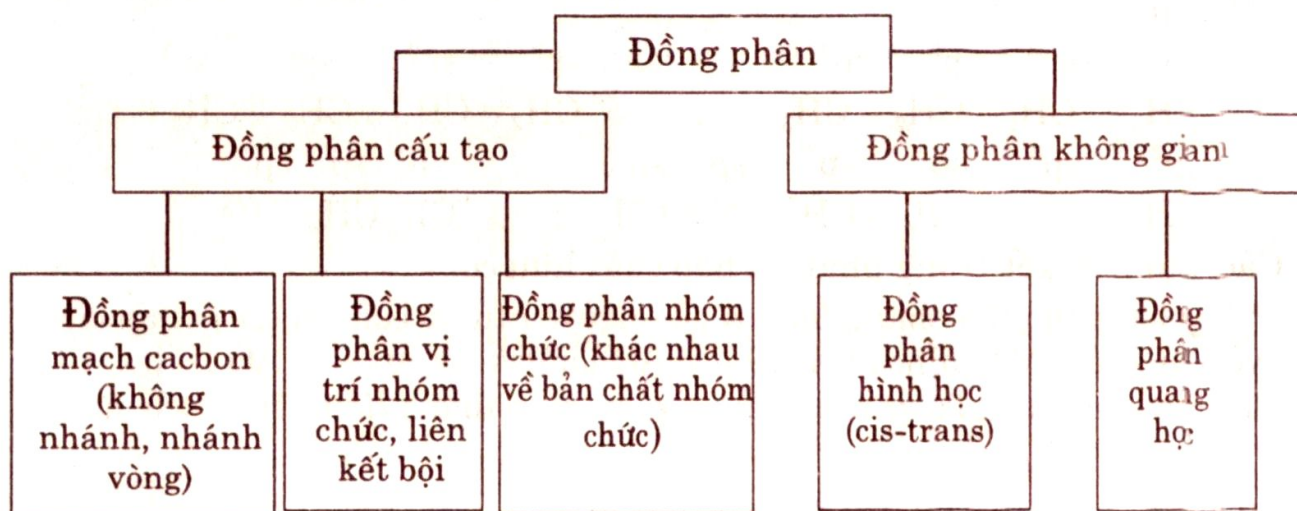
XIV. ĐỒNG PHÂN.

1. Khái niệm:

Những hợp chất khác nhau nhưng có cùng công thức phân tử là những chất **đồng phân**.

Những chất đồng phân tuy có cùng công thức phân tử nhưng có cấu tạo hoá học khác nhau, vì vậy chúng là những chất khác nhau, có tính chất khác nhau.

2. Các loại đồng phân của hợp chất hữu cơ:



3. Quan hệ giữa đồng phân cấu tạo và đồng phân không gian (đồng phân lập thể).

	Đồng phân cấu tạo	Đồng phân lập thể
CTPT	Giống nhau	Giống nhau
Cấu tạo hoá học	Khác nhau	Giống nhau
Công thức cấu tạo	Khác nhau	Giống nhau
Cấu trúc không gian	Khác nhau	Khác nhau
Tính chất	Khác nhau	Khác nhau

4. Các loại đồng phân nhóm chức cơ bản.

Công thức chung	Nhóm chức	Nhóm chức khác	Thí dụ
C_nH_{2n}	Anken ($n \geq 2$) $\begin{array}{c} R_1 - C = C - R_3 \\ R_2 \quad \quad R_4 \end{array}$	Monoxicloankan ($n \geq 3$) (Một vòng no)	$CH_2=CH-CH_3$ và $\begin{array}{c} CH_2 - CH_2 \\ \quad \backslash \quad / \\ \quad CH_2 \end{array}$
C_nH_{2n-2}	Ankin ($n \geq 2$) $R - C \equiv C - R'$	Ankadien ($n \geq 3$) $R-CH=CH-R'-$ $CH=CH-R''$	$CH \equiv C-$ CH_2CH_3 và $CH_2=CH-$ $CH=CH_2$
$C_nH_{2n+2}O$	Ancol ($n \geq 1$) $R - O - H$ (no, hở, đơn chức)	Ete ($n \geq 2$) $R-O-R'$ (no, hở, đơn chức)	CH_3CH_2OH và CH_3-O-CH_3
$C_nH_{2n}O$	Andehit ($n \geq 1$) $R - CHO$ (no, hở, đơn chức)	Xeton ($n \geq 3$) $R-CO-R'$ (no, hở, đơn chức)	CH_3CH_2CHO và CH_3COCH_3
$C_nH_{2n}O_2$	Axit ($n \geq 1$) $RCOOH$ (no, hở, đơn chức)	Este ($n \geq 2$) $RCOOR'$ (no, hở, đơn chức)	CH_3COOH và $HCOOCH_3$
$C_nH_{2n+1}NO_2$	Hợp chất nitro (no, hở, đơn chức) ($n \geq 1$) $R - NO_2$	Amino axit (no, hở, một nhóm $-NH_2$, 1 nhóm $COOH$), ($n \geq 2$) $H_2N-R-COOH$	$CH_3CH_2NO_2$ và H_2N-CH_2- $COOH$

ABC

XVI. CẤU DẠNG:

Khái niệm các cấu dạng (hình thể) của một phân tử dùng để chỉ các dạng cấu trúc không gian của nó do **quay quanh một liên kết đơn** và không thể đưa về chồng khít lên nhau được.

Cấu dạng **xen kẽ** bền hơn cấu dạng **che khuất**.

Các cấu dạng luôn chuyển đổi cho nhau, do đó không thể cô lập riêng từng cấu dạng được (chính vì điều này mà người ta xem các cấu dạng không phải là đồng phân).

XVII. BẬC CỦA MỘT SỐ HỢP CHẤT HỮU CƠ.

Bậc của	Cách xác định	Thí dụ
Nguyên tử cacbon	– Bằng số nguyên tử cacbon khác liên kết trực tiếp với nó. – Có 4 loại: C bậc I, C bậc II, C bậc III, C bậc IV.	$\begin{array}{ccccccc} & & & \text{CH}_3 & & & \\ & & & & & & \\ \text{I} & \text{II} & \text{III} & \text{IV} & & & \\ \text{CH}_3 - & \text{CH}_2 - & \text{CH} - & \text{C} - & \text{CH}_3 \\ & & & & \\ & & \text{CH}_3 & \text{CH}_3 & \end{array}$
Dẫn xuất halogen	– Bằng bậc của nguyên tử cacbon liên kết với nguyên tử halogen. – Có 3 loại: Dẫn xuất halogen bậc I, bậc II và bậc III.	$\begin{array}{ll} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2 - \text{Cl} & \text{(bậc I)} \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{Cl} & \text{(bậc II)} \\ & \\ \text{CH}_3 & \\ & \\ \text{CH}_3 & \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{Cl} & \text{(bậc III)} \\ & \\ \text{CH}_3 & \end{array}$
Ancol	– Như dẫn xuất halogen.	$\begin{array}{ll} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} & \text{(bậc I)} \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{OH} & \text{(bậc II)} \\ & \\ \text{CH}_3 & \\ & \\ \text{CH}_3 & \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{OH} & \text{(bậc III)} \\ & \\ \text{CH}_3 & \end{array}$
Amin (bậc của nitơ)	– Bằng số nguyên tử H của phân tử NH_3 đã được thay thế bởi gốc hidrocacbon. – Có 3 loại: amin bậc I, bậc II, bậc III.	$\begin{array}{ll} \text{CH}_3 - \text{NH}_2 & \text{(Amin bậc I)} \\ \text{CH}_3 - \text{NH} - \text{CH}_2\text{CH}_3 & \text{(Amin bậc II)} \\ \text{CH}_3 - \text{N} - \text{CH}_2\text{CH}_3 & \text{(Amin bậc III)} \\ & \\ \text{CH}_3 & \end{array}$

XVIII. PHÂN LOẠI VÀ ĐẶC ĐIỂM CỦA PHẢN ỨNG HỮU CƠ:

1. Phân loại phản ứng hữu cơ.

Phản ứng	Khái niệm	Đặc trưng cho loại hợp chất	Thí dụ
Thế	Một hoặc một nhóm nguyên tử ở phân tử hữu cơ bị thế bởi một hoặc một nhóm nguyên tử khác.	– Ankan – Xicloankan (vòng 5,6 cạnh). – Aren – Ancol – Axit – Dẫn xuất halogen	– Phản ứng thế halogen của ankan, xicloankan, aren: $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{as} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ $\text{Cyclohexane} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{as} \text{Chlorocyclohexane} + \text{HCl}$ $\text{Benzene} + \text{Br}_2 \xrightarrow{Fe} \text{Bromobenzene} + \text{HBr}$ – Ngoài ra: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{HBr} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{H}_2\text{O}$
Cộng	Phân tử hữu cơ kết hợp thêm các nguyên tử hoặc phân tử khác.	– Hợp chất không no: anken, ankin, ankadien, – Vòng no ba, bốn cạnh.	– Cộng H_2 (Ni, t°). – Cộng halogen. – Cộng nước (xt, t°). – Cộng axit HX.
Tách	Một vài nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử bị tách ra khỏi phân tử.	– Ankan – Ancol – Dẫn xuất halogen, ...	– Tách hidro (đề hidro hoá, xt, t°) $\text{C}_4\text{H}_{10} \xrightarrow[t^\circ]{xt} \text{C}_4\text{H}_8 + \text{H}_2$ – Tách HX: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{HCl}$ – Tách nước: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow[170^\circ\text{C}]{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$

2. Điều kiện của phản ứng hữu cơ.

Loại hợp chất	Phản ứng thế	Phản ứng tách	Phản ứng cộng
Ankan	$\text{Cl}_{2(k)}, \text{Br}_{2(h)}/as$	xt/ t° (tách H_2)	
Xicloankan	$\text{Cl}_{2(k)}, \text{Br}_{2(h)}/as$ (vòng 5,6 cạnh)	xt/ t° (vòng 6 cạnh tách H_2)	– $\text{Br}_{2(dd)}, \text{H}_2$(xt, t°), HX (vòng 3 cạnh). – H_2 (Ni, t°) (vòng 4 cạnh).
Anken	$\text{Cl}_{2(k)}/500^\circ\text{C}$	xt/ t° (tách H_2 thành ankin, ankadien)	dd Br_2 , dd HX (xt H^+) H_2 (Ni, t°), anken(t° , p, xt)

Ankadien			H_2 (Ni, t°), dd X_2 , dd HX, trùng hợp.
Ankin	Ag_2O/NH_3 (t°) ($CH \equiv C - R$)		H_2 (Ni, t°), dd X_2 , HX (xt H^+ , t°), dime hoá, trime hoá, .
Benzen và ankylbenz en	Br_2 (nguyên chất)/Fe (ở vòng benzen) $Cl_{2(k)}/as$, $Br_{2(h)}/as$ (ở nhánh).	Xt (ZnO), t° (ở nhánh).	Cl_2/as ; H_2/Ni , t° , p.
Dẫn xuất halogen	$NaOH/H_2O$, t° (dung dịch kiềm).	$KOH/ancol$ (KOH/C_2H_5OH).	
Ancol	– HCl, HBr, HI (t°). – Kim loại kiềm – $RCOOH$ (thế H ở OH).	H_2SO_4 đặc / $140^\circ C$ H_2SO_4 đặc / $170^\circ C$	
Andehit	Br_2/CH_3COOH (dung môi)		– H_2 (Ni, t°) – H_2O , HCN
Xeton	Br_2/CH_3COOH (dung môi)		– H_2 (Ni, t°) – H_2O , HCN
Axit cacboxylic	– Kim loại kiềm (thế H ở nhóm COOH) – Ancol (thế OH ở nhóm – COOH) – $Cl_2 / P(xt)$		
Este	– H_2O (H^+ , xt, t°). – Dung dịch kiềm (t°).		
Amin			– Dung dịch axit
Aminoaxit	– Kim loại kiềm (thế H ở – COOH)	t° (tách H_2O – đóng vòng, trùng ngưng).	– Dung dịch axit

3. Đặc điểm của phản ứng hữu cơ.

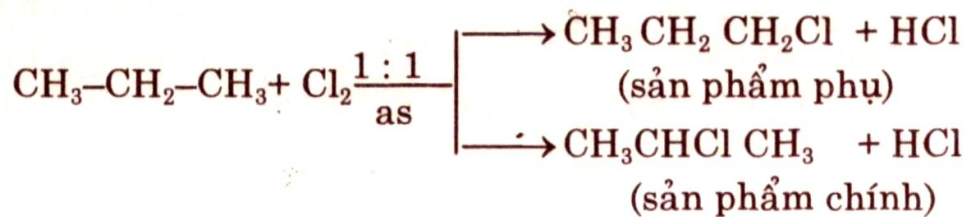
Đặc điểm	Giải thích	Thí dụ
Diễn ra chậm	Do các liên kết trong phân tử các chất hữu cơ ít bị phân cực nên khó bị phân cắt.	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \xrightleftharpoons[t^\circ]{\text{H}_2\text{SO}_4\text{đ}} \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ Phải kéo dài nhiều giờ.
Không hoàn toàn, không theo một hướng nhất định (sinh ra hỗn hợp sản phẩm).	Do các liên kết trong phân tử chất hữu cơ có độ bền khác nhau không nhiều, nên trong cùng một điều kiện nhiều liên kết khác nhau có thể cùng bị phân cắt dẫn tới việc tạo thành nhiều sản phẩm khác nhau.	$\text{C}_4\text{H}_{10} \rightleftharpoons \begin{cases} \text{CH}_4 + \text{C}_3\text{H}_8 \\ \text{C}_2\text{H}_6 + \text{C}_2\text{H}_6 \\ \text{C}_4\text{H}_8 + \text{H}_2 \end{cases}$
Cần đun nóng hoặc cần có xúc tác	Nhằm tăng tốc độ phản ứng và định hướng phản ứng theo mong muốn.	$2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightleftharpoons[140^\circ\text{C}]{\text{H}_2\text{SO}_4\text{đ}} \text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightleftharpoons[170^\circ\text{C}]{\text{H}_2\text{SO}_4\text{đ}} \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$

XIX. CÁC QUY LUẬT TRONG PHẢN ỨNG HỮU CƠ.

1. Quy tắc kinh nghiệm thế halogen vào phân tử ankan.

– Nguyên tử hidro gắn với nguyên tử cacbon có bậc càng cao, càng dễ được thay thế bởi nguyên tử halogen (clo hay brom).

Thí dụ:



– Tác nhân và điều kiện phản ứng: $\text{Cl}_{2(\text{k})} / \text{askt}$; $\text{Br}_{2(\text{h})} / \text{askt}$.

– Trong số các halogen:

+ F_2 : Phản ứng mãnh liệt quá $\longrightarrow$ phản ứng huỷ

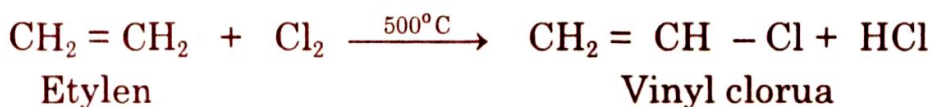


+ I_2 : Yếu quá $\longrightarrow$ không phản ứng.

2. Quy tắc kinh nghiệm thế halogen (Cl_2 , Br_2/as) vào phân tử monoxicloankan.

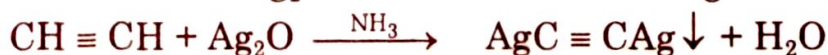
~ Tương tự ankan.

– Ở 500°C, nguyên tử halogen (Cl_2) ưu tiên thế nguyên tử hiđro (ở vị trí α) trong phân tử anken.



– Chỉ các ankin có nối ba $C \equiv C$ đầu mạch (có H linh động) mới có phản ứng.

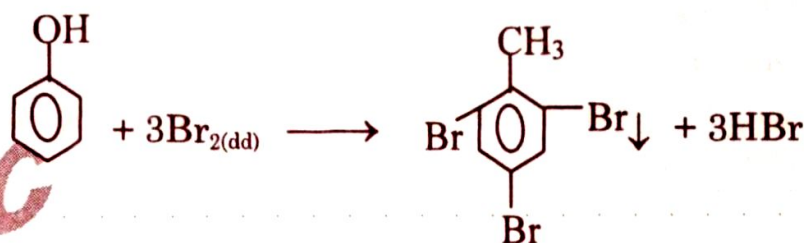
Thí dụ: $2R - C \equiv CH + Ag_2O \xrightarrow{NH_3} 2R - C \equiv CAg \downarrow + H_2O$

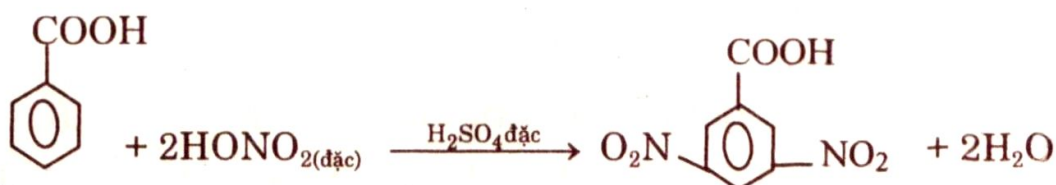
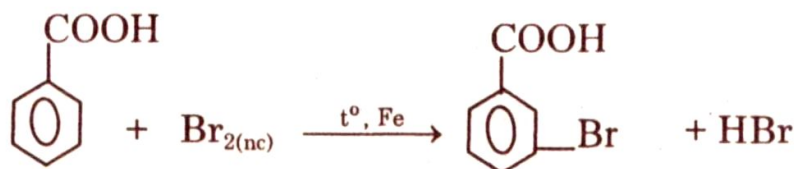


Khi ở vòng benzen đã có nhóm đẩy electron (alkyl, $-OH$, $-NH_2$, $-OCH_3$), phản ứng thế vào vòng benzen sẽ **dễ dàng hơn** và ưu tiên xảy ra ở **vị trí ortho và para**.

Ngược lại, nếu ở vòng benzen đã có sẵn nhóm hút electron ($-\text{NO}_2$, $-\text{COOH}$, $-\text{CHO}$, $-\text{SO}_3\text{H}$) phản ứng thế vào vòng benzen sẽ **khó hơn** và ưu tiên xảy ra ở **vi trí meta**.

CC1=CC=CC=C1 + $\text{Br}_{2(\text{nc})}$ $\xrightarrow{\text{Fe}}$ CC1=CC(=CC=C1)Br + CC1=CC=C(Br)C=C1 + HBr

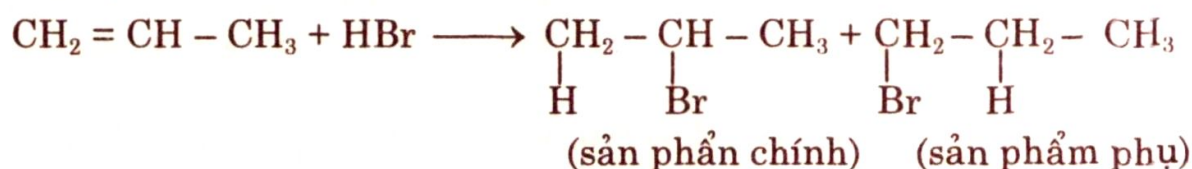




6. Quy tắc cộng Maccopnhicop.

Trong phản ứng cộng axit hoặc nước (HA) vào liên kết C = C của anken, H (phần mang điện tích dương) ưu tiên cộng vào C mang nhiều H hơn (cacbon bậc thấp hơn), còn A (phần mang điện tích âm) ưu tiên cộng vào C mang ít H hơn (cacbon bậc cao hơn).

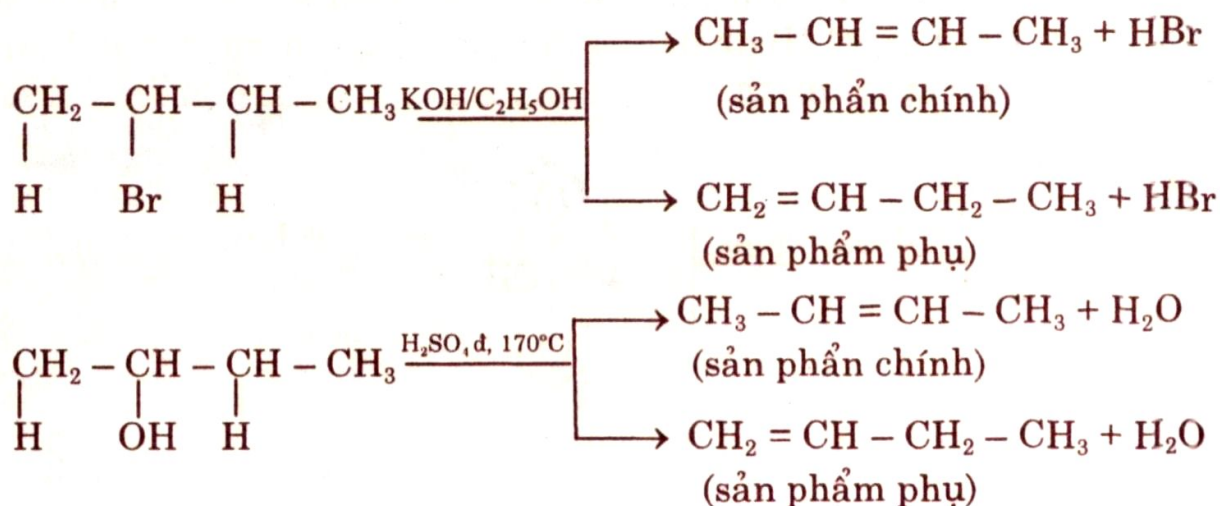
Thí dụ:



7. Quy tắc tách Zaixep.

Trong phản ứng tách HOH ra khỏi ancol (hay tách HX ra khỏi dẫn xuất halogen RX), nhóm -OH (hay -X) ưu tiên tách ra cùng với nguyên tử H của cacbon kề bên có bậc cao hơn.

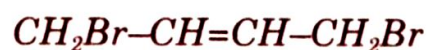
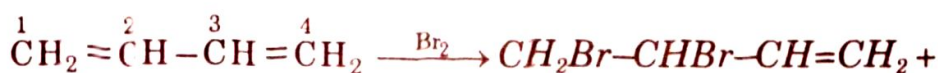
Thí dụ:



8. Quy tắc cộng halogen, hidro halogenua vào ankadien liên hợp.

Ở **nhệt độ thấp** thì ưu tiên tạo thành sản phẩm **cộng 1, 2**; ở **nhệt độ cao** thì ưu tiên tạo ra sản phẩm **cộng 1, 4**. Nếu dùng dư tác nhân (Br_2 , Cl_2) thì chúng có thể cộng vào cả 2 liên kết đôi C = C.

Thí dụ:



ở -80°C : 80%

20%

ở 40°C : 20%

80%

XX. CÔNG THỨC TỔNG QUÁT CỦA MỘT SỐ HỢP CHẤT HỮU CƠ.

Chất hữu cơ	CTPT (khi đốt cháy)	CTCT (p/ư ở nhóm chức)
Hidrocarbon	C_xH_y ($y \leq 2x + 2$)	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2-2k}$
Ankan	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
Monoxicloankan	C_nH_{2n} ($n \geq 3$)	C_nH_{2n} ($n \geq 3$)
Anken	C_nH_{2n} ($n \geq 2$)	$\begin{array}{c} \text{R}_1 \diagup \text{C} = \text{C} \diagdown \text{R}_3 \\ \text{R}_2 \diagdown \end{array}$
Ankađien	$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ ($n \geq 3$)	R_4
Ankin	$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ ($n \geq 2$)	$\text{R} - \text{CH} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_n - \text{CH} = \text{CH} - \text{R}'$
Ankylbenzen	$\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$ ($n \geq 6$)	$\text{R} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{R}'$ $\text{C}_6\text{H}_{6-a}\text{R}_a$
Dẫn xuất halogen	$\text{C}_x\text{H}_y\text{X}_a$	$\text{RX}_a, \text{C}_n\text{H}_{2n+2-2k-a}\text{X}_a$
Dẫn xuất halogen (no)	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2-a}\text{X}_a$	$\text{RX}_a, \text{C}_n\text{H}_{2n+2-a}\text{X}_a$
Ancol	$\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$	$\text{R}(\text{OH})_a, \text{C}_n\text{H}_{2n+2-2k-a}(\text{OH})_a$
Ancol no, hở	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_a$	$\text{R}(\text{OH})_a, \text{C}_n\text{H}_{2n+2-a}(\text{OH})_a$
Ancol đơn chức	$\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$	$\text{ROH}, \text{C}_n\text{H}_{2n+1-2k}\text{OH}$
Ancol no, hở, đơn chức	$\text{C}_x\text{H}_y\text{O}, \text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$	$\text{ROH}, \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$
Ancol no, hở, đa chức	$\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z, \text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_a$	$\text{R}(\text{OH})_a, \text{C}_n\text{H}_{2n+2-a}(\text{OH})_a$
Andehit	$\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$	$\text{R}(\text{CHO})_a, \text{C}_n\text{H}_{2n+2-2k-a}(\text{CHO})_a$
Andehit, no, hở	$\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$	$\text{R}(\text{CHO})_a, \text{C}_n\text{H}_{2n+2-a}(\text{CHO})_a$
Andehit, no, hở, đơn chức	$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$	$\text{RCHO}, \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO}$
Xeton đơn chức	$\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$	$\text{R}-\text{CO}-\text{R}'$
Xeton no, hở, đơn chức	$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$	$\text{R}-\text{CO}-\text{R}'$
Axit cacboxylic	$\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$	$\text{R}(\text{COOH})_a; \text{C}_n\text{H}_{2n+2-2k-a}(\text{COOH})_a$
Axit no, hở, đơn chức	$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$	$\text{RCOOH}, \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$

ABC

Este đơn chức	$C_xH_yO_2$	$RCOOR'$
Este đa chức	$C_xH_yO_z$	$R_n(COO)_{n.m} R'_m$
Este no, hở, đơn chức	$C_nH_{2n}O_2$	$RCOOR',$ $C_nH_{2n+1}COOC_mH_{2m+1}$
Este không no, 1 nối đôi $C = C$, hở, đơn chức.	$C_nH_{2n-2}O_2$	$RCOOR'$
Este 1 vòng no, đơn chức	$C_nH_{2n-2}O_2$	$ \begin{array}{c} R \\ \\ (CH)_n \\ \diagup \quad \diagdown \\ O \quad \quad C=O \end{array} $
Gluxit	$C_n(H_2O)_m$	
Amin đơn chức, bậc 1	C_xH_yN	$RNH_2, C_nH_{2n+1-2k}NH_2$
Amin no, hở, đơn chức bậc 1	$C_nH_{2n+3}N$	$RNH_2, C_nH_{2n+1}NH_2$
Amino axit	$C_xH_yO_zN_t$	$(NH_2)_a C_xH_y(COOH)_b$

XXI. TÍNH CHẤT VẬT LÝ.

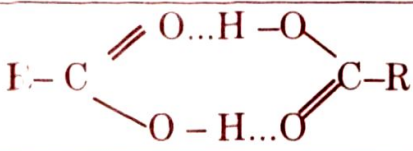
1. Ảnh hưởng của liên kết hiđro đến tính chất vật lý.

– Do có liên kết hiđro giữa các phân tử với nhau (liên kết hiđro liên phân tử), các phân tử này hút nhau mạnh hơn những phân tử có cùng phân tử khối nhưng không liên kết hiđro $\Rightarrow$ các chất có liên kết hiđro liên phân tử có **nhệt độ sôi cao hơn** các chất không có liên kết hiđro (có cùng phân tử khối).

– Các chất tạo được liên kết hiđro với nước, có khả năng **tan tốt hơn** các chất không tạo được liên kết hiđro với nước.

Bảng: Khả năng hình thành liên kết hiđro của các loại hợp chất hữu cơ.

Loại chất	Không hình thành được liên kết hiđro	Hình thành được liên kết hiđro liên phân tử	Hình thành liên kết hiđro với nước
Hidrocarbon	Không		
Dẫn xuất halogen	Không		
Ancol	Có	$ROH...OHR$	$ROH...OH_2$
Phenol	Có	$C_6H_5OH...OHC_6H_5$	$C_6H_5OH...OH_2$
Ete	Không		

Andehit	Có	Không	$RCHO \dots H_2O$
Xeton	Có	Không	$RR'CO \dots H_2O$
Axit cacboxylic	Có		$RCOOH \dots OH_2$
Este	Không		
Chất béo	Không		
Glucozơ	Có	Có	Có
Saccarozơ	Có	Có	Có
Fructozơ	Có	Có	Có
Mantozơ	Có	Có	Có
Tinh bột, xenlulozơ	Không		
Amin	Có	Không	$RNH_2 - OH_2$
Amino axit	Có	Có	Có

Chú ý: Giữa hai phân tử axit cacboxylic hình thành được liên kết hidro bền hơn giữa hai phân tử ancol (có gốc hidrocacbon tương tự nhau).

2. Quy luật biến đổi tính chất vật lý của chất hữu cơ.

a. Trạng thái:

* Trạng thái khí:

+ Hidrocacbon: từ $C_1 - C_4$.

+ Dẫn xuất halogen: monohalogen có phân tử khối nhỏ (CH_3F , CH_3Cl , CH_3Br).

+ Andehit: Chỉ có $HCHO$, CH_3CHO .

+ Amin: chỉ có CH_3NH_2 , $(CH_3)_2NH$, $(CH_3)_3N$, $C_2H_5NH_2$.

* Trạng thái rắn:

+ Phenol.

+ Dẫn xuất halogen có phân tử khối rất lớn: CH_3I , $C_6H_6Cl_6$,

+ Mỡ động vật, cacbohidrat, xà phòng, amino axit.

* Trạng thái lỏng: Hầu hết các chất thường gặp (còn lại)

b. Màu sắc:

– Khí, lỏng: không màu

– Tinh thể: trong suốt hoặc màu trắng

c. Mùi

Chất	Mùi	Chất	Mùi
Ankan lỏng	Xăng	Andehit	Xốc, khó chịu
Hidrocacbon thơm	Hạnh nhân	Amin	Khai, khó chịu độc

Naphtalen	Long não	Anilin	Khó chịu, độc
Ancol	Thơm	Tecpen	Tinh dầu, nước hoa
Este	Thơm, hoa, quả chín		

d. Nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi.

Phụ thuộc vào:

- + Liên kết hiđro liên phân tử
- + Khối lượng phân tử.

Do đó các chất trong một dãy đồng đẳng có nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi **tăng theo** số lượng nguyên tử cacbon trong phân tử.

e. Tính tan

– Các chất hữu cơ thường ít tan trong nước, tan tốt trong các dung môi hữu cơ.

– Các chất tan được trong nước khi hình thành được liên kết hiđro với nước, độ tan giảm dần theo chiều dài của mạch cacbon.

– Trong hợp chất hữu cơ, gốc hiđrocacbon là phần kỵ nước, phần kỵ nước càng lớn thì độ tan trong nước giảm.

XXII. PHẢN ỨNG OXI HOÁ – KHỬ TRONG HOÁ HỌC HỮU CƠ.

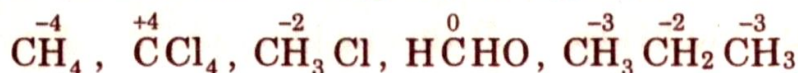
1. Số oxi hoá của nguyên tử cacbon.

Trong hợp chất hữu cơ, cacbon luôn có hoá trị IV, nhưng nó có thể có các số oxi hoá $-4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4$ tùy thuộc vào nguyên tử cacbon liên kết với các nguyên tử nào.

Trong hợp chất, nếu nguyên tử cacbon liên kết với nguyên tử của các nguyên tố có độ âm điện lớn hơn như F, Cl, O, N, Br, I, S... thì cacbon có số oxi hoá dương; còn khi liên kết với nguyên tử các nguyên tố có độ âm điện nhỏ hơn như kim loại, hiđro thì cacbon có số oxi hoá âm.

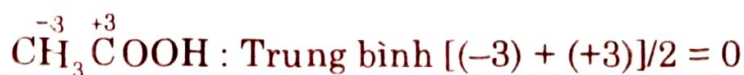
Số oxi hoá của một nguyên tử cacbon bằng tổng đại số số oxi hoá của các nguyên tử liên kết trực tiếp với nguyên tử cacbon đó. Chú ý liên kết giữa các nguyên tử cacbon với nhau có số oxi hoá bằng không.

Thí dụ: số oxi hoá của C trong một số hợp chất:



Số oxi hoá trung bình của cacbon là trung bình cộng số oxi hoá của tất cả các nguyên tử cacbon trong phân tử. Số oxi hoá trung bình có thể âm, dương, số nguyên, phân số hoặc bằng không. Khi cân bằng các phản ứng số oxi hoá – khử phức tạp thường dùng số oxi hoá trung bình. Thí dụ:



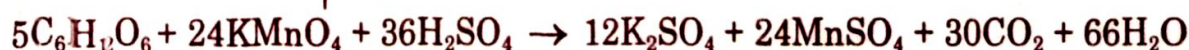
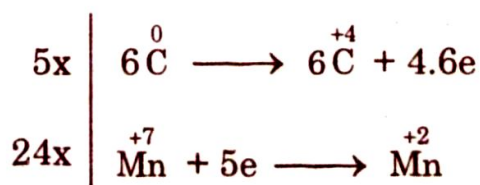
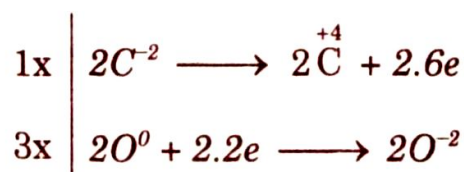
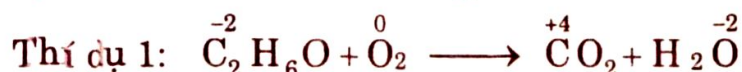


Để tính nhanh số oxi hoá trung bình ta dựa vào công thức phân tử: Ví dụ: C_3H_8 , cacbon có số oxi hoá trung bình: $-[(+1) \cdot 8]/3 = -8/3$.

2. Cân bằng phản ứng oxi hoá khử trong hoá hữu cơ.

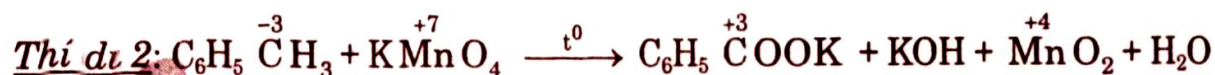
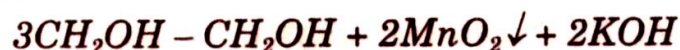
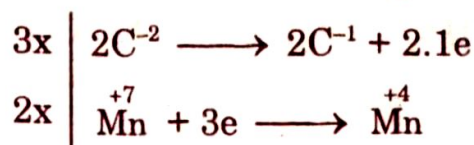
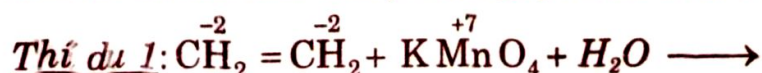
Nguyên tắc cũng như đối với hợp chất vô cơ.

a. Dựa vào số oxi hoá trung bình.

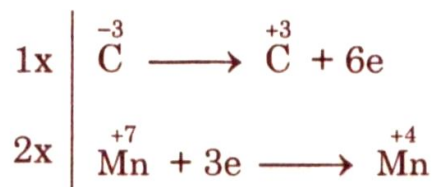


b. Dựa vào số oxi hoá của từng nguyên tử cacbon trong phân tử.

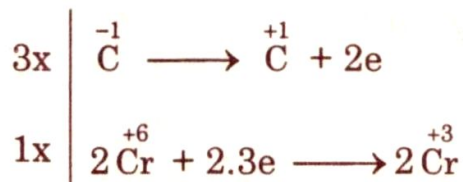
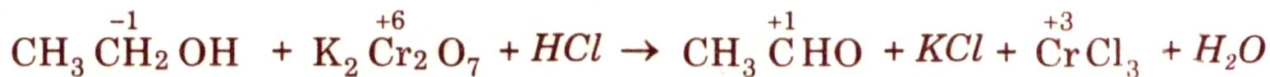
Khi đó ta chỉ cần chú ý tới nguyên tử C có số oxi hoá thay đổi.



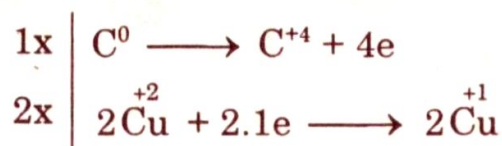
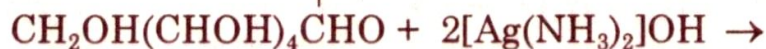
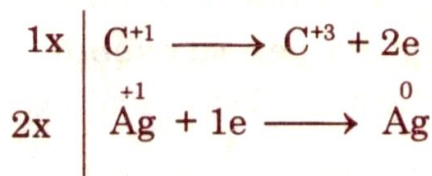
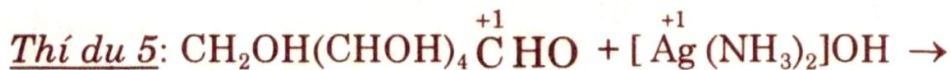
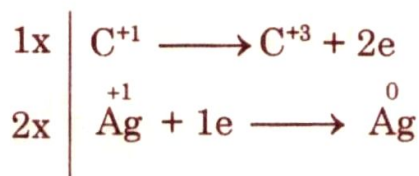
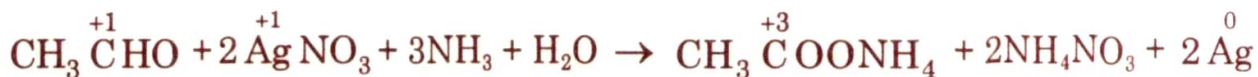
ABC



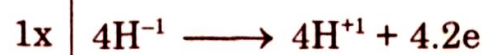
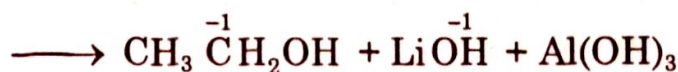
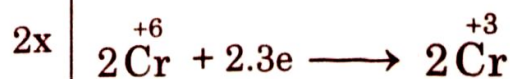
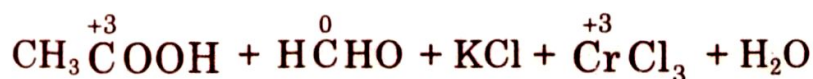
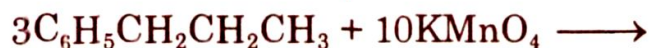
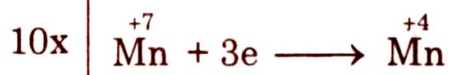
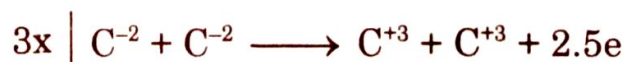
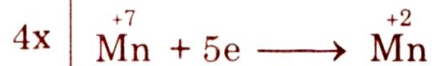
Thí dụ 3:



Thí dụ 4:



3. Phản ứng oxi hoá – khử từ một chất thành nhiều chất hữu cơ.



ABC

B. CÁC BÀI TẬP MẪU

I. BÀI TẬP TỰ LUẬN

Bài tập 1: Ba hidrocarbon X, Y, Z là đồng đẳng kế tiếp, khối lượng phân tử của Z bằng 2 lần khối lượng phân tử của X. Các chất X, Y, Z thuộc dãy đồng đẳng nào?

Giải

– Đồng đẳng là các chất hơn kém nhau 1 hay nhiều nhóm CH_2 (14 đvC).
Do đó:

$$M_Y = M_X + 14$$

$$M_Z = M_Y + 14 = M_X + 28 = 2 \cdot M_X$$

$$\Rightarrow M_X = 28 (\text{C}_2\text{H}_4) \Rightarrow \text{X là anken.}$$

Vậy X (C_2H_4), Y (C_3H_6), Z (C_4H_8) thuộc dãy đồng đẳng anken.

Bài tập 2: Khi đốt cháy hoàn toàn một amin đơn chức X, thu được 8,4 lít khí CO_2 , 1,4 lít khí N_2 (các thể tích khí đo ở đktc) và 10,125 gam H_2O . Xác định công thức phân tử của X.

(Trích đề thi tuyển sinh ĐH – CĐ năm 2007, khối A)

Giải

$$\text{Theo bài ra: } n_{\text{CO}_2} = 8,4 / 22,4 = 0,375 \text{ (mol);}$$

$$n_{\text{N}_2} = 1,4 / 22,4 = 0,0625 \text{ (mol);}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 10,125 / 18 = 0,5625 \text{ (mol).}$$

Đặt CTPT amin là $\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_z$.

Phương trình đốt cháy:



$$\text{Ta có: } x : y : z = n_{\text{CO}_2} : (2 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}}) : (2 \cdot n_{\text{N}_2})$$

$$= 0,375 : (2 \cdot 0,5625) : (2 \cdot 0,0625)$$

$$= 0,375 : 1,125 : 0,125 = 3 : 9 : 1$$

$\Rightarrow$ CTPT của X là $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$ (amin đơn chức nên X có một nguyên tử N trong phân tử).

Bài tập 3: Khi thực hiện phản ứng este hoá 1mol CH_3COOH và 1mol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, lượng este lớn nhất thu được là $2/3\text{mol}$. Để đạt hiệu suất cực đại là 90% (tính theo axit) khi tiến hành este hoá 1mol CH_3COOH cần số mol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ là bao nhiêu (biết các phản ứng este hoá thực hiện ở cùng nhiệt độ)?

(Trích đề thi tuyển sinh ĐH – CĐ năm 2007, khối A)

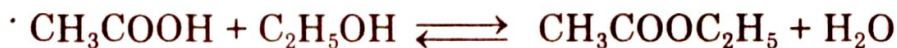
Giải



Ban đầu	1mol	1mol	0	0
Phản ứng	2/3mol	2/3mol	2/3mol	2/3mol
Cân bằng	1/3mol	1/3mol	2/3mol	2/3mol

⇒ Hằng số cân bằng của phản ứng:

$$K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]} = \frac{2/3 \cdot 2/3}{1/3 \cdot 1/3} = 4$$



Ban đầu	1mol	xmol	0	0
phản ứng	0,9mol	0,9mol	0,9mol	0,9mol
cân bằng	0,1mol	(x - 0,9)mol	0,9mol	0,9mol

Vì $T = \text{const} \Rightarrow$ giá trị K_c không thay đổi. Do đó:

$$K_c = \frac{0,9 \cdot 0,9}{0,1 \cdot (x - 0,9)} = 4$$

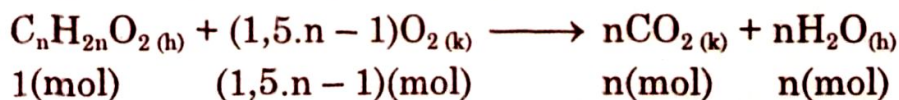
$$\Rightarrow 0,81 = 0,4x - 0,36 \Rightarrow 0,4x = 1,17 \Rightarrow x = 2,925.$$

Bài tập 4: Trong một bình kín chứa hơi chất hữu cơ X (có dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$) mạch hở và O_2 (số mol O_2 gấp đôi cần cho phản ứng cháy) ở $139,9^\circ\text{C}$, áp suất trong bình là 0,8atm. Đốt cháy hoàn toàn X sau đó đưa về nhiệt độ ban đầu, áp suất trong bình lúc này là 0,95atm.

Xác định công thức phân tử của X.

Giải

Phương trình phản ứng đốt cháy:



– Giả sử ban đầu có 1 mol $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2 \Rightarrow n_{\text{O}_2(\text{p/ư})} = (1,5n - 1)(\text{mol})$.

$$\Rightarrow n_{\text{O}_2(\text{ban đầu})} = 2 \cdot n_{\text{O}_2(\text{p/ư})} = (3n - 2)(\text{mol}).$$

Suy ra, tổng số mol (khí và hơi) ban đầu:

$$n_1 = n_x + n_{\text{O}_2(\text{ban đầu})} = 1 + (3n - 2) = 3n - 1(\text{mol}).$$

– Tổng số mol khí (hơi) sau phản ứng cháy:

$$\begin{aligned} n_2 &= n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}(\text{h})} + n_{\text{O}_2(\text{dư})} \\ &= n + n + (1,5n - 1) = 3,5n - 1(\text{mol}) \end{aligned}$$

$$\text{– Vì } T, V = \text{const, nên: } \frac{n_1}{n_2} = \frac{p_1}{p_2} \Rightarrow \frac{3n - 1}{3,5n - 1} = \frac{0,8}{0,95}$$

$$\Rightarrow 2,8n - 0,8 = 2,85n - 0,95$$

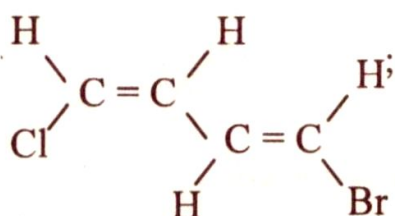
$$\Rightarrow 0,05n = 0,15 \Rightarrow n = 3.$$

Vậy CTPT của X là $C_3H_6O_2$.

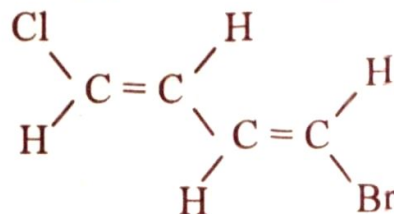
Bài tập 5: Hợp chất $ClCH = CH - CH = CHBr$ có các đồng phân hình học nào? Viết công thức cấu tạo các đồng phân đó.

Giải

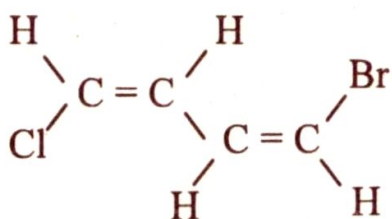
Hợp chất $ClCH = CH - CH = CHBr$ có các đồng phân hình học là:



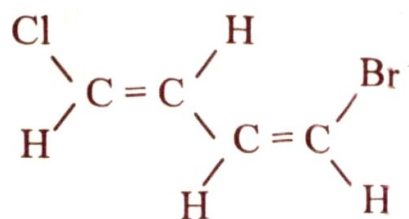
cis - tran-



trans - tran-



cis - cis -



trans - cis -

Vậy có 4 đồng phân hình học.

II. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Bài tập 1: Hợp chất hữu cơ X có % khối lượng các nguyên tố C, H, N tương ứng là 40,449; 7,856; 15,730; còn lại là oxi. Cho 17,8gam X tác dụng hết với một lượng vừa đủ dung dịch NaOH thu được 19,4gam muối khan. Biết phân tử khối của X nhỏ hơn 150đvC.

Công thức cấu tạo thu gọn của X là



Giải:

Đặt CTPT của X là $C_xH_yO_zN_t$

$$\%O = 100 - (40,449 + 7,856 + 15,730) = 35,965 (\%).$$

Ta có tỉ lệ:

$$\begin{aligned} x : y : z : t &= \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} : \frac{\%O}{16} : \frac{\%N}{14} = \frac{40,449}{12} : \frac{7,856}{1} : \frac{35,965}{16} : \frac{15,730}{14} \\ &= 3,370 : 7,856 : 2,248 : 1,124. \\ &= 3 : 7 : 2 : 1. \end{aligned}$$

$\Rightarrow$ CTDGN của X là $C_3H_7O_2N$

$\Rightarrow$ CTPT của X là $C_3H_7O_2N$ (vì $M_X < 150$).

Ta có: $n_X = 0,2$ (mol).

0,2mol X phản ứng với NaOH, khối lượng tăng 1,6gam

Vậy 1mol X phản ứng với NaOH, khối lượng tăng 8gam.

Xét các phương án:



$\Rightarrow$ Giảm $29 - 23 = 6\text{gam/mol}$ (loại).



$\Rightarrow$ Tăng $23 - 18 = 5\text{gam/mol}$ (loại).



$\Rightarrow$ Tăng $23 - 1 = 22\text{gam/mol}$ (loại).



$\Rightarrow$ Tăng $23 - 15 = 8\text{gam/mol}$ (thoả mãn).

Đáp án đúng là D.

Bài tập 2: Số lượng các chất hữu cơ đa chức (bền, mạch hở) có các công thức phân tử: $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$, $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_2$, $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_3$, $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ là

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

Giải:

– Hợp chất đa chức là những hợp chất có từ hai hay nhiều nhóm chức giống nhau.

– $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2 \Rightarrow$ ancol đa chức: $\text{HOCH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$

etilen glicol

– $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_2$ ($n_\pi = 2$) $\Rightarrow$ Anđehit đa chức: $\text{OHC} - \text{CHO}$: Anđehit oxalic.

– $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_3$: Không có hợp chất đa chức, bền, mạch hở.

– $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ ($n_\pi = 1$): Không có hợp chất đa chức, bền, mạch hở.

Vậy có tất cả 2 chất.

Đáp án đúng là B.

Chú ý: – Các chất như $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})_2$, $\text{HOCH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{OH}$, ... không bền.

– $\text{OHC} - \text{COOH}$ là hợp chất hữu cơ tạp chức.

Bài tập 3: Số lượng hợp chất hữu cơ đơn chức chứa C, H, O có khối lượng phân tử bằng 60 đvC (u), tác dụng được với Na giải phóng H_2 là

A. 1.

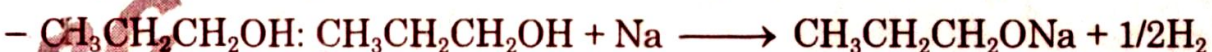
B. 2.

C. 3.

D. 4.

Giải:

Các chất (chứa C, H, O; $M = 60$, tác dụng với Na giải phóng H_2) thoả mãn là:





Vậy có 3 chất.

Đáp án đúng là C.

Bài tập 4: Số "loại liên kết hidro" có thể được hình thành trong hỗn hợp lỏng ancol etylic và phenol là

A. 1.

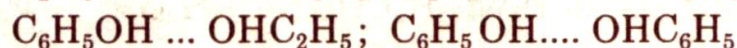
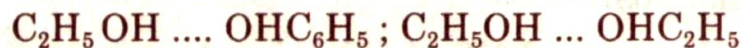
B. 2.

C. 3.

D. 4.

Giải:

Các loại liên kết hidro có thể được hình thành:



⇒ Có thể có 4 loại liên kết hidro.

Đáp án đúng là D.

Bài tập 5: Ankadien $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CHCH}_3$ có số đồng phân hình học là

A. 0.

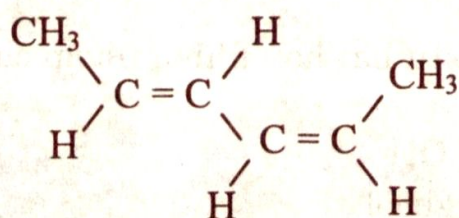
B. 2.

C. 3.

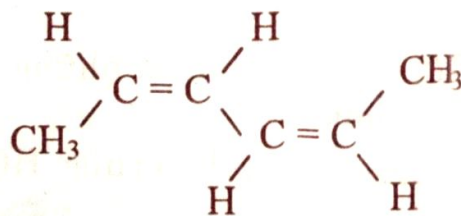
D. 4.

Giải:

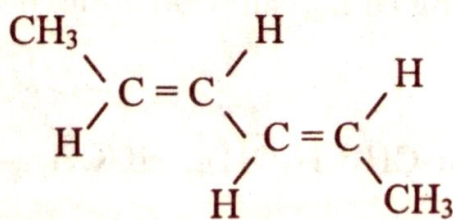
Ankadien $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CHCH}_3$ có số đồng phân hình học là:



trans - cis -



cis - cis -

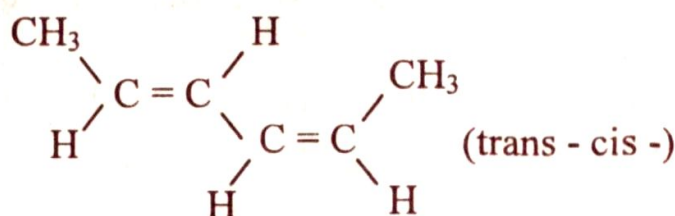


trans - trans -

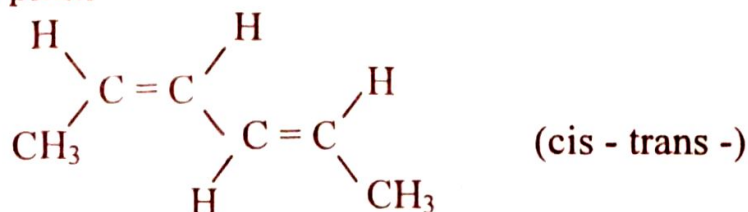
⇒ Có thể có 3 đồng phân.

Đáp án đúng là C.

Chú ý: Đồng phân



trùng với đồng phân



C. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM CÓ HƯỚNG DẪN GIẢI

Bài 1. Ba hidrocarbon X, Y, Z kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng, trong đó khối lượng phân tử Z gấp đôi khối lượng phân tử X. Đốt cháy 0,1 mol chất Y, sản phẩm khí hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (dư), thu được số gam kết tủa là

- A. 30. B. 20. C. 10. D. 40.

Bài 2. Cho dãy các chất: $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONH}_4$, $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{COONa}$, $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{NH}_3\text{Cl}$, $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3\text{Cl}$, $\text{HOOCCH}_2\text{CH}_2\text{COONa}$. Số chất lưỡng tính là

- A. 5. B. 2. C. 3. D. 4.

Bài 3. Khi tách nước từ một chất X có công thức phân tử $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ tạo thành ba anken là đồng phân của nhau (tính cả đồng phân hình học).

Công thức cấu tạo thu gọn của X là

- A. $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$. B. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OH}$.
C. $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$. D. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$.

(Trích đề thi tuyển sinh $\text{ĐH} - \text{CD}$ năm 2007, khối A)

Bài 4. Hỗn hợp gồm hidrocarbon X và oxi có tỉ lệ số mol tương ứng là 1 : 10. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp trên thu được hỗn hợp khí Y. Cho Y qua dung dịch H_2SO_4 đặc, thu được hỗn hợp khí Z có tỉ khối đối với hiđro bằng 19. Công thức phân tử của X là

- A. C_3H_4 . B. C_3H_6 . C. C_3H_8 . D. C_4H_8 .

Bài 5. Clo hoá PVC thu được một polime chứa 63,96% clo về khối lượng, trung bình 1 phân tử clo phản ứng với k mắt xích trong mạch PVC.

Giá trị của k là

- A. 4. B. 3. C. 6. D. 5.

Bài 6. Cho m gam tinh bột lên men thành ancol (rượu) etylic với hiệu suất 81%. Toàn bộ lượng CO_2 sinh ra được hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$, thu được 550 gam kết tủa và dung dịch X. Đun kĩ dung dịch X thu thêm được 100 gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 550. B. 810. C. 750. D. 650.

Bài 7. Số chất ứng với công thức phân tử $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ (là dẫn xuất của benzen) đều tác dụng được với dung dịch NaOH là

- A. 4. B. 3. C. 1. D. 2.

Bài 8. Cho các chất: axit propionic (X), axit axetic (Y), ancol (rượu) etylic (Z) và đimetyl ete (T). Dãy gồm các chất được sắp xếp theo chiều tăng dần nhiệt độ sôi là

- A. T, Z, Y, X.
B. Z, T, Y, X.
C. T, X, Y, Z.
D. Y, T, X, Z.

(Trích đề thi tuyển sinh ĐH – CĐ năm 2007, khối B)

Bài 9. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp hidrocarbon gồm metan, xiclopropan và butan thu được 17,6 gam khí cacbonic và 10,8 gam nước. Giá trị của m là

- A. 6,8. B. 6. C. 33,4. D. 8.

Bài 10. Đốt cháy cùng số mol ba hidrocacbon ở thể khí X, Y, Z thu được lượng CO_2 như nhau và tỉ lệ số mol H_2O và CO_2 đối với X, Y, Z tương ứng bằng 0,5 : 1 : 1,5. Công thức phân tử của X, Y, Z lần lượt là

- A. C_3H_8 , C_3H_6 , C_3H_4 .
B. C_2H_2 , C_2H_4 , C_2H_6 .
C. C_2H_2 , C_3H_6 , C_3H_8 .
D. C_4H_6 , C_4H_8 , C_4H_{10} .

Bài 11. Đốt cháy hoàn toàn 2,24 lít hỗn hợp hidrocarbon khí X gồm các ankan và anken C_2H_4 , C_2H_6 , C_3H_6 , C_4H_8 và C_4H_{10} thu được 3,136 lít CO_2 và 4,14 gam H_2O . Nếu thực hiện phản ứng hidro hoá hoàn toàn lượng khí X trên thì cần lượng H_2 tối thiểu là (các thể tích khí đo ở đktc)

- A. 0,01mol. B. 0,02mol. C. 0,08mol. D. 0,09mol.

Bài 12. Cặp tên của cùng một hợp chất là

- A. Axit axetic và propanoic.
B. Fomandehit và metanol.
C. Ancol isobutylic và 2 – metylpropan – 1 – ol.
D. Isopren và 2 – metylpent – 1 – en.

Bài 13. Đốt cháy hoàn toàn một hợp chất hữu cơ chứa C, H, O thu được số mol CO_2 bằng số mol H_2O , hợp chất hữu cơ đó **không phải là**

- A. Axit cacboxylic no, đa chức.
B. Andehit no, mạch hở, đơn chức.
C. Este đơn chức tạo bởi axit no, mạch hở và ancol no, mạch hở.
D. Ancol không no chứa một nối đôi, mạch hở.

Bài 14. Số chất ứng với công thức phân tử C_2H_2ClF là

- A. 2. B. 3. C. 4. D. 5.

Bài 15. Cho bốn chất X, Y, Z, T có công thức phân tử dạng $C_2H_2O_n$ ($n \geq 0$).

X, Y, Z đều tác dụng được với dung dịch $AgNO_3/NH_3$; Z, T tác dụng được với dung dịch $NaOH$; X tác dụng được với H_2O (xt, t^0). X, Y, Z, T tương ứng là

- A. $HOOC - COOH$; $CH \equiv CH$; $OHC - COOH$, $OHC - CHO$.
B. $OHC - CHO$; $CH \equiv CH$, $OHC - COOH$, $HOOC - COOH$.
C. $OHC - COOH$, $HOOC - COOH$, $CH \equiv CH$, $OHC - CHO$.
D. $CH \equiv CH$, $OHC - CHO$, $OHC - COOH$, $HOOC - COOH$.

Bài 16. Cho các chất: C_2H_6 (1), $C_2H_4Br_2$ (2), CH_3COONa (3), CH_4 (4), CH_3CHO (5). Các chất trên lập thành dãy biến hoá là

- A. $(3) \rightarrow (4) \rightarrow (1) \rightarrow (2) \rightarrow (5)$. B. $(4) \rightarrow (1) \rightarrow (2) \rightarrow (3) \rightarrow (5)$.
C. $(2) \rightarrow (1) \rightarrow (5) \rightarrow (3) \rightarrow (4)$. D. $(1) \rightarrow (2) \rightarrow (5) \rightarrow (3) \rightarrow (4)$.

Bài 17. Đun nóng một hợp chất hữu cơ đơn chức X với dung dịch HCl thu được hai hợp chất hữu cơ Y và Z chỉ chứa C, H, O có khối lượng bằng nhau. Đốt cháy hoàn toàn Z thu được khối lượng CO_2 gấp $88/45$ khối lượng H_2O . Công thức phân tử của hợp chất X là

- A. $C_4H_8O_2$. B. $C_5H_{10}O_2$. C. $C_6H_{12}O_2$. D. $C_7H_{14}O_2$.

Bài 18. Cho các chất: $(CH_3)_2CHOH$ (1); CH_3COOH (2); $CH_3CH_2CH_2OH$ (3); $HCOOCH_3$ (4). Nhiệt độ sôi các chất tăng dần theo thứ tự từ trái sang phải là

- A. (1), (3), (4), (2). B. (4), (2), (1), (3).
C. (1), (2), (3), (4). D. (4), (1), (3), (2).

Bài 19. Loại "liên kết hiđro" bền nhất trong hỗn hợp 3 chất hữu cơ gồm ancol metylic, etanol và phenol là

- A. $C_2H_5 - O - H \dots OH - C_6H_5$. B. $CH_3 - O - H \dots OH - C_2H_5$.
C. $CH_3 - O - H \dots OH - C_6H_5$. D. $C_6H_5 - O - H \dots OH - C_2H_5$.

Bài 20. Liên kết hoá học chủ yếu trong hợp chất hữu cơ là

- A. Liên kết kim loại. B. Liên kết ion.
C. Liên kết cộng hoá trị. D. Liên kết hiđro.

Bài 21. Ancol (rượu) và amin có cùng bậc là

- A. $C_6H_5NHCH_3$ và $C_6H_5CH(OH)CH_3$.
B. $(CH_3)_2CHOH$ và $(CH_3)_2CHNH_2$.

C. $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$ và $(\text{CH}_3)_3\text{N}$.

D. $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{CHOH}$ và $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{CHNH}_2$.

Bài 22. Trong các loại hợp chất hữu cơ: ancol (1), axit cacboxylic (2), amin (3), chất béo (4), amino axit (5), protein (6), este của amino axit (7). Các loại hợp chất có thành phần từ 4 nguyên tố hoá học trở lên là

A. (5), (6), (7).

B. (3), (4), (5), (6).

C. (6).

D. (4), (5), (6), (7).

Bài 23. Một hợp chất hữu cơ X chứa 53,33% oxi theo khối lượng. Số nguyên tử oxi trong một phân tử X là (phân tử khối của X có giá trị 180 đvC)

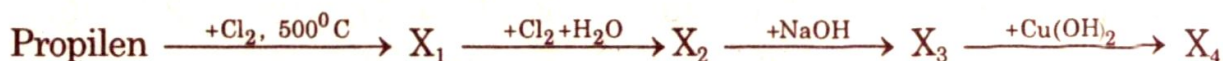
A. 4.

B. 5.

C. 6.

D. 2.

Bài 24. Cho sơ đồ phản ứng:



Số lượng phản ứng oxi hoá – khử xảy ra là

A. 2.

B. 4.

C. 1.

D. 3.

Bài 25. Hợp chất **không** có liên kết hidro giữa các phân tử của chúng là

A. Metylamin.

B. Dimetylamin.

C. Trimetylamin.

D. Glixerol.

Bài 26. Hợp chất hữu cơ X có % khối lượng các nguyên tố C, H, N tương ứng là 40,449; 7,856; 15,730; còn lại là oxi. Cho 17,8gam X tác dụng hết với một lượng vừa đủ dung dịch NaOH thu được 19,4gam muối khan. Biết phân tử khối của X nhỏ thua 150đvC.

Công thức cấu tạo thu gọn của X là

A. $\text{H}_2\text{NCOOC}_2\text{H}_5$.

B. $\text{C}_2\text{H}_3\text{COONH}_4$.

C. $\text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{COOH}$.

D. $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOCH}_3$.

Bài 27. Số lượng các chất hữu cơ đa chức (bền, mạch hở) có các công thức phân tử: $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$, $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_2$, $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_3$, $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ là

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

Bài 28. Số lượng hợp chất hữu cơ đơn chức chứa C, H, O có khối lượng phân tử bằng 60đvC (u), tác dụng được với Na giải phóng H_2 là

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

- Bài 29.** Số "loại liên kết hidro" có thể được hình thành trong hỗn hợp lỏng ancol etylic và phenol là
- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.
- Bài 30.** Ankadien $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CHCH}_3$ có số đồng phân hình học là
- A. 0. B. 2. C. 3. D. 4.
- Bài 31.** Cho các chất: fomandehit, axit axetic, fructozơ, propen. Số chất khi đốt cháy hoàn toàn thu được hơi H_2O và CO_2 có thể tích bằng nhau và bằng thể tích O_2 đã phản ứng (đo cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất) là
- A. 1 B. 2. C. 3. D. 4.
- Bài 32.** Cho một lượng metanol vào cồn etylic 90° thu được dung dịch A. Trong dung dịch A có thể tồn tại nhiều nhất số kiểu liên kết hidro là
- A. 3 B. 4. C. 9. D. 6.
- Bài 33.** Số đồng phân có chứa vòng benzen của $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ và $\text{C}_7\text{H}_9\text{N}$ lần lượt là
- A. 5; 6. B. 4; 5. C. 5; 4. D. 5; 5.
- Bài 34.** Các cách làm để tách biệt và tinh chế hợp chất hữu cơ sau, cách làm theo phương pháp chiết là
- A. Nấu rượu uống.
- B. Làm đường cát, đường phèn từ nước mía.
- C. Ngâm rượu thuốc bắc, rượu rắn.
- D. Rán thịt mỡ bò, thịt mỡ lợn, ... để thu được chất béo.
- Bài 35.** Oximen $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$ có trong tinh dầu là húng quế. Hidro hoá hoàn toàn oximen (H_2/Ni , t°) thu được chất có công thức phân tử là $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$. Cấu trúc kết luận trong phân tử oximen có
- A. Có 3 vòng.
- B. Có 3 liên kết π .
- C. Có 1 vòng và 2 liên kết π .
- D. Có 2 vòng và 1 liên kết π .
- Bài 36.** Trong tinh dầu thông có cembrene $\text{C}_{20}\text{H}_{32}$. Hidro hoá hoàn toàn cembrene thu được hợp chất $\text{C}_{20}\text{H}_{40}$. Vậy phân tử cembrene có
- A. 5 liên kết π . B. 5 vòng.
- C. 1 vòng và 4 liên kết π . D. 2 vòng và 3 liên kết π .

Bài 37. Trong các phản ứng sau, trường hợp xảy ra sự phân cắt đồng li là

- A. Cộng H_2 vào etilen. B. Cộng H_2O vào etilen.
C. Cộng HCl vào etilen. D. Cộng Br_2 vào etilen.

Bài 38. Trong các phản ứng sau, trường hợp xảy ra sự phân cắt dị li là

- A. $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{askt} CH_3Cl + HCl$.
B. $(CH_3)_3C - Br + H_2O \xrightarrow{l^o} (CH_3)_3C - OH + HBr$.
C. $3O_2 \xrightleftharpoons{\text{tia tử ngoại}} 2O_3$.
D. $Cl_2 \xrightleftharpoons{askt} 2Cl$.

Bài 39. Để tách benzen ($t_s = 100^\circ C$) và nitrobenzen ($t_s = 207^\circ C$), có thể dùng phương pháp

- A. chưng cất phân đoạn. B. chưng cất thường.
C. chưng cất lôi cuốn hơi nước. D. chưng cất dưới áp suất thấp.

Bài 40. Đặc điểm chung của *cacbocation* và *gốc cacbo tự do* là

- A. Chúng đều rất bền vững và có khả năng phản ứng cao.
B. Kém bền và có khả năng phản ứng thấp.
C. Kém bền và có khả năng phản ứng cao.
D. Chúng đều rất bền vững và có khả năng phản ứng thấp.

D. HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Bài 1. Vì X, Y, Z là 3 hidrocarbon kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng, nên:

$$M_Y = M_X + 14$$

$$M_Z = M_Y + 14 = M_X + 28$$

$$\text{Theo bài ra: } M_Z = 2 \cdot M_X \Rightarrow M_X + 28 = 2 \cdot M_X$$

$$\Rightarrow M_X = 28 (C_2H_4) \Rightarrow Y \text{ là } C_3H_6$$



$$0,1(\text{mol}) \qquad \qquad \qquad 0,3(\text{mol})$$



$$0,3(\text{mol}) \qquad \qquad \qquad 0,3(\text{mol})$$

$$\Rightarrow m_{CaCO_3} = 0,3 \cdot 100 = 30(\text{gam}). \text{ Đáp án đúng là A.}$$

Bài 2. Chất lưỡng tính là những chất vừa có khả năng tác dụng với axit mạnh, vừa có khả năng tác dụng với bazơ mạnh.

Đó là các chất như:



Đáp án đúng là C.

Chú ý:



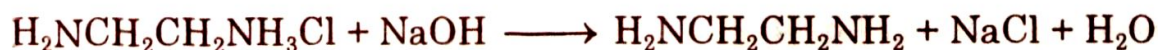
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONH}_4$: không tác dụng với axit



$\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{COONa}$: không tác dụng với bazơ



$\text{HOOCCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3\text{Cl}$: Không tác dụng với axit



Bài 3. $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O} \longrightarrow \text{Anken} + \text{H}_2\text{O}$

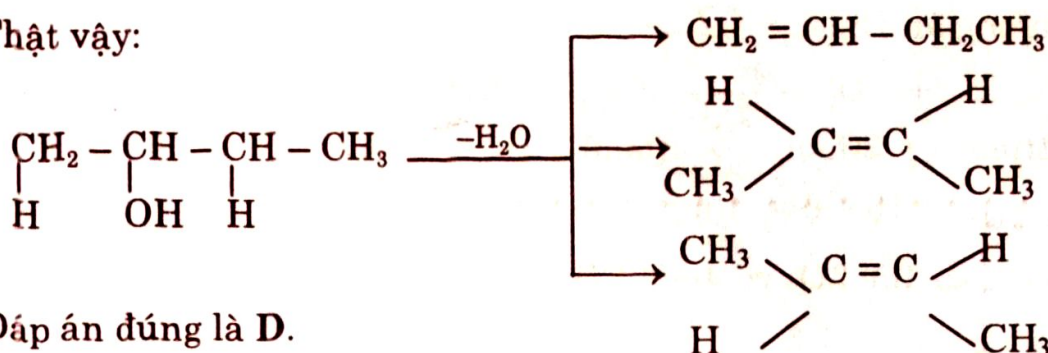
$\Rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ phải là ancol (no, hở, đơn chức).

Ancol $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O} \longrightarrow 3$ anken (đồng phân, có đồng phân hình học).

$\Rightarrow$ Ancol no, hở, đơn chức, bậc II.

Vậy X là $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$.

Thật vậy:



Đáp án đúng là D.

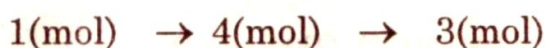
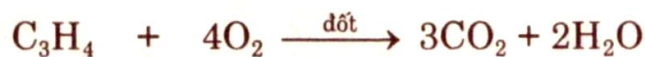
ABC

Bài 4. Phương pháp giải nhanh bài này là thử các phương án.

Theo bài ra: $\overline{M}_Z = 19 \cdot 2 = 38$

Giả sử đốt cháy 1 mol hidrocarbon X $\Rightarrow n_{O_2} = 10$ (mol).

* Phương án A:

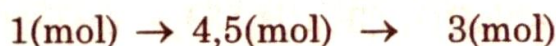
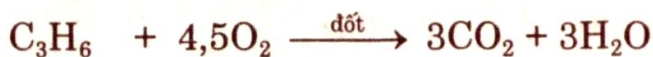


$$\Rightarrow n_{O_2(\text{dư})} = 10 - 4 = 6(\text{mol}).$$

Trong Z có 6mol O_2 và 3mol CO_2

$$\Rightarrow \overline{M}_Z = \frac{6.32 + 3.44}{6 + 3} = 36 < 38 \text{ (loại)}.$$

* Phương án B:

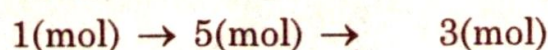
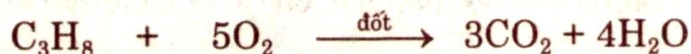


$$\Rightarrow n_{O_2(\text{dư})} = 10 - 4,5 = 5,5(\text{mol}).$$

Trong Z có 5,5mol O_2 và 3mol CO_2

$$\Rightarrow \overline{M}_Z = \frac{5,5.32 + 3.44}{5,5 + 3} = 36,23 < 38 \text{ (loại)}.$$

* Phương án C:

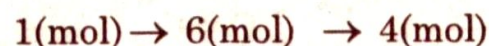
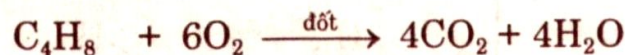


$$\Rightarrow n_{O_2(\text{dư})} = 10 - 5 = 5(\text{mol})$$

Trong Z có 5mol O_2 và 3mol CO_2

$$\Rightarrow \overline{M}_Z = \frac{5.32 + 3.44}{5 + 3} = 36,5 < 38 \text{ (loại)}.$$

* Phương án D:



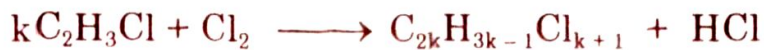
$$\Rightarrow n_{O_2(\text{dư})} = 10 - 6 = 4(\text{mol})$$

Trong Z có 4mol O_2 và 4mol CO_2

$$\Rightarrow \overline{M}_Z = \frac{4.32 + 4.44}{4 + 4} = 38 \text{ (thỏa)}.$$

Đáp án đúng là D.

Bài 5. PVC (poli(vinyl clorua)): $(\text{CH}_2 - \text{CHCl})_n$; $(\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl})_n$



Theo bài ra, ta có:

$$\frac{35,5 \cdot (k+1)}{24 \cdot k + 3k - 1} = \frac{63,96}{100 - 63,96} = \frac{63,96}{36,04} = 1,775$$

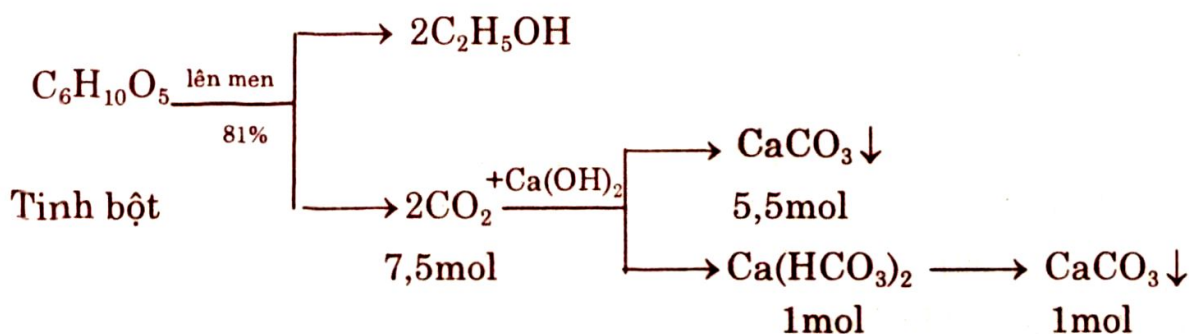
$$\Rightarrow 35,5k + 35,5 = 42,6 \cdot k + 5,325k - 1,775$$

$$\Rightarrow 12,425.k = 37,275 \Rightarrow k = 3.$$

Đáp án đúng là B.

Chú ý: Phản ứng giữa PVC (hợp chất hữu cơ no) với Cl_2 (phản ứng clo hoá) là phản ứng thế nguyên tử H trong PVC bằng nguyên tử clo.

Bài 6. Ta có sơ đồ:



Vì nguyên tố cacbon được bảo toàn, nên:

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} + 2 \cdot n_{\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2} = 5,5 + 2,1 = 7,5(\text{mol})$$

$$\Rightarrow n_{\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5} = \frac{1}{2} \cdot n_{\text{CO}_2} = \frac{7,5}{2} = 3,75(\text{mol}).$$

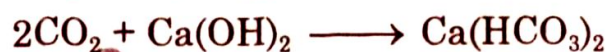
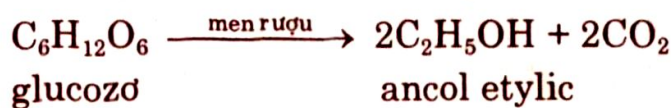
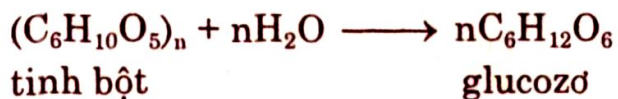
Vì $H = 81\%$, nên:

$$n_{\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 \text{ (thực tế)}} = \frac{3,75.100}{81} = 4,63(\text{mol}).$$

Vậy $m = 4,63 \cdot 162 = 750(\text{gam})$.

Đáp án đúng là C.

Chú ý: Các PTPƯ xảy ra:



Bài 7. C_6H_7O (dẫn xuất của benzen) tác dụng với dung dịch $NaOH \Rightarrow$ hợp chất phenol.

Các chất đó là:



Đáp án đúng là B.

Chú ý: – Phenol là loại hợp chất có nhóm $-OH$ liên kết trực tiếp với vòng benzen.



Bài 8. Nhiệt độ sôi của chất hữu cơ phụ thuộc vào:

- + Liên kết hiđro (liên kết hiđro của axit bền hơn của ancol).
- + Khối lượng phân tử.

Xét các chất:

- Dimetyl ete (CH_3OCH_3 , T): không có liên kết hiđro, $M = 46$.
- Ancol etylic (C_2H_5OH , Z): có liên kết hiđro (yếu hơn axit), $M = 46$.
- Axit axetic (CH_3COOH , Y): có liên kết hiđro (mạnh hơn ancol), $M = 60$.
- Axit propionic (C_2H_5COOH , X): có liên kết hiđro, $M = 74$.

Vậy nhiệt độ sôi tăng dần theo dãy: $T < Z < Y < X$.

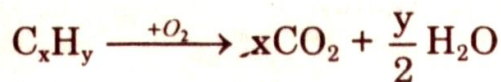
Đáp án đúng là A.

Chú ý: – Chất có liên kết hiđro liên phân tử có nhiệt độ sôi cao hơn chất không có liên kết hiđro.

– Các chất không có liên kết hiđro (hoặc cùng có liên kết hiđro), chất có phân tử khối lớn hơn thì có nhiệt độ sôi cao hơn.

Bài 9. Theo bài ra: $n_{CO_2} = 17,6/44 = 0,4$ (mol); $n_{H_2O} = 108/18 = 0,6$ (mol).

PT đốt cháy (tổng quát):



Theo định luật bảo toàn nguyên tố:

$$\begin{aligned} m_{C_xH_y} &= m_C + m_H = m_{C(CO_2)} + m_{H(H_2O)} \\ &= n_C \cdot 12 + n_H \cdot 1 \\ &= n_{CO_2} \cdot 12 + 2 \cdot n_{H_2O} \cdot 1 \\ &= 0,4 \cdot 12 + 2 \cdot 0,6 \cdot 1 = 6,0 \text{ (gam)}. \end{aligned}$$

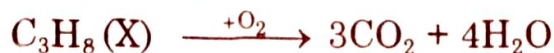
Đáp án đúng là B.

Bài 10. Bài này nên xét các phương án:

– Khi đốt cháy cùng số mol 3 hidrocarbon thu được lượng CO_2 như sau $\Rightarrow$ trong phân tử X, Y, Z có cùng số nguyên tử C ($\Rightarrow$ loại phương án C).

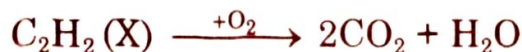
– Đốt X thu được $n_{\text{H}_2\text{O}} : n_{\text{CO}_2} = 0,5$.

+ Theo phương án A:



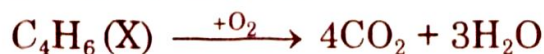
$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} : n_{\text{CO}_2} = 3 : 4 \neq 0,5 (\Rightarrow \text{loại}).$

+ Theo phương án B:



$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} : n_{\text{CO}_2} = 1 : 2 = 0,5 (\Rightarrow \text{thoả}).$

+ Theo phương án D:

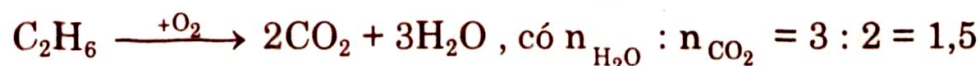
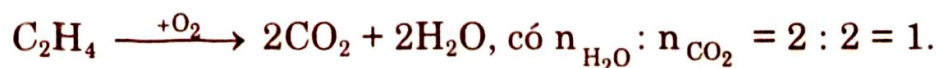
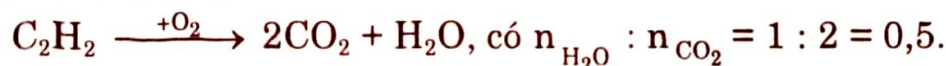


$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} + n_{\text{CO}_2} = 3 : 4 \neq 0,5 (\Rightarrow \text{loại}).$

Vậy X, Y, Z lần lượt là C_2H_2 , C_2H_4 , C_2H_6 .

Đáp án đúng là **B**.

Chú ý: Thật vậy:



(Cùng lượng CO_2 sinh ra).

Bài 11. Theo bài ra: $n_{\text{X}} = 2,24/22,4 = 0,1 (\text{mol});$

$$n_{\text{CO}_2} = 3,136/22,4 = 0,14 (\text{mol}); n_{\text{H}_2\text{O}} = 4,14/18 = 0,23 (\text{mol}).$$

Như ta đã biết:

– Khi đốt cháy anken (hỗn hợp anken): $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}}$

– Khi đốt cháy ankan (hỗn hợp ankan):

$$n_{\text{CO}_2} < n_{\text{H}_2\text{O}} \text{ và } n_{\text{ankan (hỗn hợp ankan)}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}$$

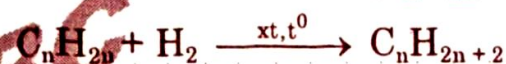
Do đó, khi đốt cháy hỗn hợp ankan, anken thì:

$$n_{\text{ankan (hỗn hợp ankan)}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}$$

$$\Rightarrow n_{\text{(hỗn hợp ankan)}} = 0,23 - 0,14 = 0,09 (\text{mol})$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow n_{\text{(hỗn hợp anken)}} &= n_{\text{X}} - n_{\text{(hỗn hợp ankan)}} \\ &= 0,1 - 0,09 = 0,01 (\text{mol}). \end{aligned}$$

PTPƯ hidro hoá anken (C_nH_{2n}):



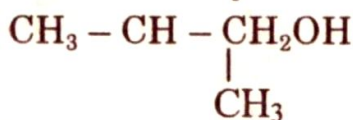
$$\Rightarrow n_{H_2} = n_{\text{anken}} = 0,01 \text{ (mol)}.$$

Do đó, cần lượng H_2 tối thiểu là 0,01 mol ($H = 100\%$).

Đáp án đúng là A.

Bài 12. Gọi tên của cùng một hợp chất đó là:

Ancol isobutylic và 2 – metylpropan – 1 – ol.



Đáp án đúng là C.

Bài 13. Hợp chất chứa C, H, O $\longrightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}}$

$\Rightarrow$ Hợp chất có CTPT dạng: $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_a$

Xét các phương án:

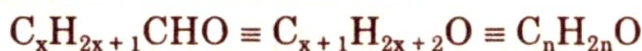
A. Axit cacboxylic no, đa chức:



Vì $y \geq 2 \Rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+2-2y}\text{O}_{2y} \neq \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_a$

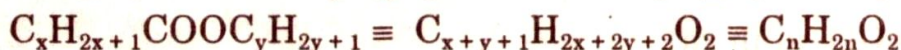
$\Rightarrow$ Hợp chất đó không phải là axit cacboxylic no, đa chức.

B. Anđehit no, hở, đơn chức:



$\Rightarrow$ Thỏa mãn.

C. Este đơn chức tạo bởi axit no, hở và ancol no, hở:



$\Rightarrow$ Thỏa mãn.

D. Ancol không no chứa một nối đôi, mạch hở:



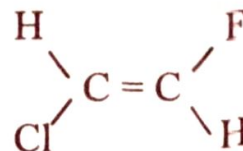
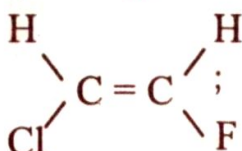
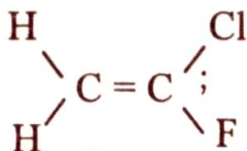
$\Rightarrow$ Thỏa mãn.

Đáp án đúng là A.

Bài 14. Các chất (các đồng phân) có CTPT: $\text{C}_2\text{H}_2\text{ClF}$

$$n_{\pi} = \frac{2 \cdot 2 + 2 - 2 - 1 - 1}{2} = 1 (\pi)$$

(Vì chỉ có 2 nguyên tử C, các nguyên tử H, Cl, F chỉ có hoá trị I nên hợp chất không thể có cấu tạo vòng).



$\Rightarrow$ Có 3 chất

Đáp án đúng là B.

Chú ý: + $\text{CH}_2 = \text{CFCl}$: không có đồng phân hình học
+ $\text{CHF} = \text{CHCl}$: có đồng phân hình học

Bài 15. Xét các phương án:

A. Nếu X là $\text{HOOC} - \text{COOH} \Rightarrow$ Không thoả mãn, vì



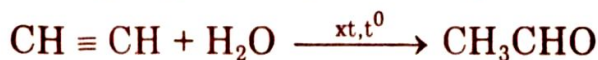
B. Nếu X là $\text{OHC} - \text{CHO} \Rightarrow$ Không thoả mãn, vì



C. Nếu X là $\text{OHC} - \text{COOH} \Rightarrow$ Không thoả mãn, vì



D. + X là $\text{CH} \equiv \text{CH}$ thoả mãn:



+ Y là $\text{OHC} - \text{CHO}$ thoả mãn:



+ Z là $\text{OHC} - \text{COOH}$ thoả mãn:

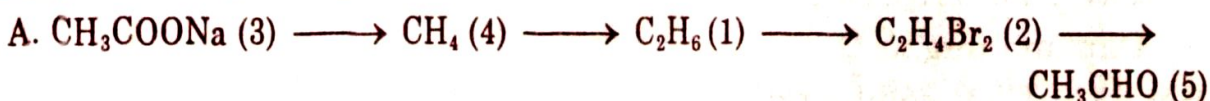


+ T là $\text{HOOC} - \text{COOH}$ thoả mãn:

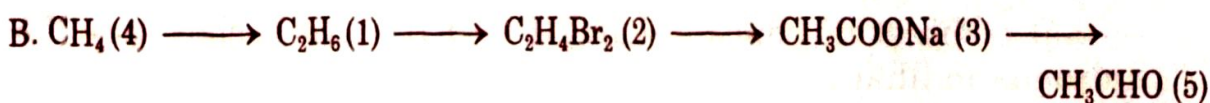


Đáp án đúng là D.

Bài 16. Xét các phương án:



Loại, vì CH_4 không thể chuyển thành C_2H_6 bằng 1 phản ứng hoá học.



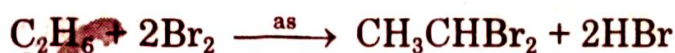
Loại, vì lí do như ở A.



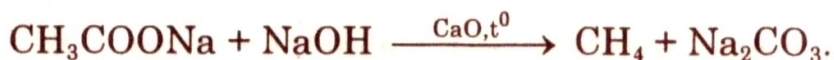
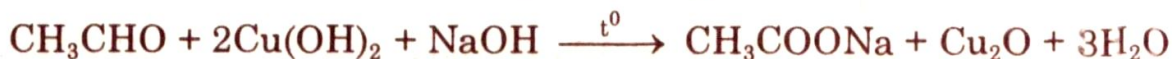
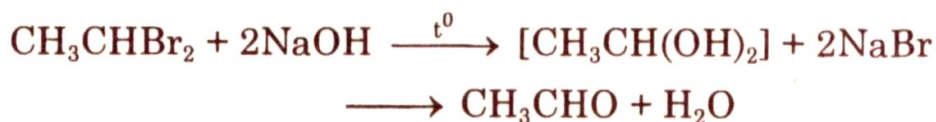
Loại, vì C_2H_6 không thể chuyển thành CH_3CHO bằng 1 phản ứng hoá học.



Thoả mãn, vì:



ABC



Đáp án đúng là D.

Bài 17. Nhận xét:

– Chất hữu cơ đơn chức X + dung dịch HCl (HCl, H₂O) $\longrightarrow$ chất hữu cơ

Y (C, H, O) + Chất hữu cơ Z (C, H, O). Suy ra

+ X + H₂O $\xrightarrow{\text{HCl(xt)}}$ Y + Z (vì Y, Z không có clo).

+ X là este (bị thủy phân, đơn chức).

+ Số mol: n_Y = n_Z (vì X đơn chức)

+ Phân tử khối M_Y = M_Z (vì cùng khối lượng, cùng số mol).

+ Z là ancol hoặc axit cacboxylic đơn chức (vì sản phẩm của phản ứng thủy phân este đơn chức).

– Giả sử đốt cháy Z (C_xH_yO_z) thu được 88 gam CO₂ (2 mol)

$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 45\text{g} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 2,5 \text{ (mol)}$

$\Rightarrow$ Z dạng (C₂H₅)_nO_z, thỏa mãn khi Z là ancol, n = 2, z = 1. Vậy Z là C₄H₁₀O (M = 74).

Suy ra: M_Y = 74, Y là axit cacboxylic đơn chức dạng RCOOH

$\Rightarrow R = 74 - 45 = 29 \text{ (C}_2\text{H}_5\text{--)}$

Vậy Y là C₂H₅COOH; X là C₇H₁₄O₂.

Đáp án đúng là D.

Bài 18. – Chất có nhiệt độ sôi thấp nhất: HCOOCH₃ (este, không có liên kết hiđro).

– Chất có nhiệt độ sôi cao nhất: CH₃COOH (axit cacboxylic, liên kết hiđro mạnh nhất).

– Xét các phương án (A, B, C, D) ta thấy chỉ có phương án D thỏa mãn được điều này.

Đáp án đúng là D.

Chú ý: – t_s⁰ (CH₃CH₂CH₂OH) > t_s⁰ ((CH₃)₂CHOH)

– Sử dụng phương pháp loại trừ để giải.

Bài 19. Liên kết hiđro bền nhất khi: X – O – $\overset{\text{S}+}{\text{H}} \dots \overset{\text{S}-}{\text{O}} \text{H} - \text{Y}$

+ Nguyên tử H của XOH mang phần điện tích dương lớn nhất $\Rightarrow$ X phải là nhóm hút electron mạnh nhất (trong bài này là nhóm phenyl C₆H₅–)

+ Nguyên tử O của YOH mang phần điện tích âm lớn nhất $\Rightarrow$ Y phải nhóm đẩy electron mạnh nhất (trong bài này là nhóm etyl C_2H_5-)

Vậy loại liên kết hidro bền nhất là: $C_6H_5-O-H \dots OH-C_2H_5$.

Đáp án đúng là D.

Bài 20. Liên kết hoá học chủ yếu trong hợp chất hữu cơ chủ yếu là liên kết cộng hoá trị.

Đáp án đúng là C.

Chú ý: Trong hợp chất hữu cơ, ngoài liên kết cộng hoá trị là chủ yếu, trong hợp chất muối còn tồn tại liên kết ion.

Thí dụ: $CH_3COONa \longrightarrow CH_3COO^- + Na^+$

$CH_3NH_3Cl \longrightarrow CH_3NH_3^+ + Cl^-$

Bài 21. – Bậc của ancol là bậc của nguyên tử C có nhóm $-OH$ liên kết trực tiếp với nó. (Bậc của nguyên tử C bằng số nguyên tử cacbon liên kết trực tiếp với nó).

– Bậc của amin bằng số nguyên tử H trong phân tử amoniac (NH_3) bị thay thế bởi gốc hidrocabon.

– Xét các phương án:

A. Amin bậc II, ancol bậc II (thoả mãn).

B. Ancol bậc II, amin bậc III (loại).

C. Ancol bậc II, amin bậc I (loại).

D. Ancol bậc II, amin bậc I (loại).

Đáp án đúng là A.

Bài 22. Các loại hợp chất có thành phần từ 4 nguyên tố hoá học trở lên là:

– Amino axit $((H_2N)_aC_xH_y(COOH)_b)$: gồm các nguyên tố C, H, O, N (4 nguyên tố hoá học).

– Protein: được tạo thành từ các gốc α – amino axit và có thể có thêm các thành phần phi protein như axit nucleic, lipid, cacbohidrat, ... Do đó, ít nhất nó cũng có thành phần như amino axit.

– Este của amino axit: chắc chắn cũng có thành phần từ 4 nguyên tố hoá học trở lên.

Vậy các loại hợp chất thoả mãn là (5), (6), (7).

Đáp án đúng là A.

Bài 23. Trong một phân tử X có:

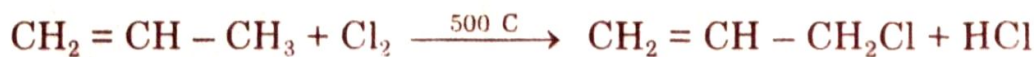
$$M_o = \frac{53,33.180}{100} = 96(u) \Rightarrow n_o = \frac{96}{16} = 6 \text{ (nguyên tử)}$$

Vậy trong 1 phân tử X có 6 nguyên tử oxi.

Đáp án đúng là C.

ABC

Bài 24. Các PTPƯ xảy ra trong sơ đồ trên là:



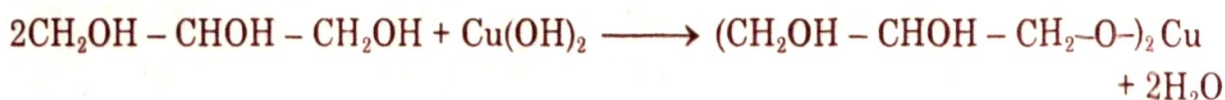
$\Rightarrow$ Phản ứng oxi hoá – khử.



$\Rightarrow$ Phản ứng oxi hoá – khử.



$\Rightarrow$ **Không phải** phản ứng oxi hoá – khử.



$\Rightarrow$ **không phải** phản ứng oxi hoá – khử.

Vậy có cả thấy 2 phản ứng oxi hoá – khử.

Đáp án đúng là A.

Bài 25. Hợp chất trimetylamin $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ **không có liên kết hidro** giữa các phân tử của chúng, vì không có "nguyên tử H linh động".

Đáp án đúng là C.

Bài 26. Đặt CTPT của X là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t$

$$\% \text{O} = 100 - (40,449 + 7,856 + 15,730) = 35,965 (\%).$$

Ta có tỉ lệ:

$$\begin{aligned} x : y : z : t &= \frac{\% \text{C}}{12} : \frac{\% \text{H}}{1} : \frac{\% \text{O}}{16} : \frac{\% \text{N}}{14} = \frac{40,449}{12} : \frac{7,856}{1} : \frac{35,965}{16} : \frac{15,730}{14} \\ &= 3,370 : 7,856 : 2,248 : 1,124. \\ &= 3 : 7 : 2 : 1. \end{aligned}$$

$\Rightarrow$ CTĐGN của X là $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$

$\Rightarrow$ CTPT của X là $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$ (vì $M_X < 150$).

Ta có: $n_X = 0,2(\text{mol})$.

0,2mol X phản ứng với NaOH, khối lượng tăng 1,6gam

Vậy 1mol X phản ứng với NaOH, khối lượng tăng 8gam.

Xét các phương án:



$\Rightarrow$ Giảm $29 - 23 = 6\text{gam/mol}$ (loại).



$\Rightarrow$ Tăng $23 - 18 = 5\text{gam/mol}$ (loại).



$\Rightarrow$ Tăng $23 - 1 = 22\text{gam/mol}$ (loại).



$\Rightarrow$ Tăng $23 - 15 = 8\text{gam/mol}$ (thỏa mãn).

Đáp án đúng là D.

Bài 27. – Hợp chất đa chức là những hợp chất có từ hai hay nhiều nhóm chức giống nhau.

– $C_2H_6O_2 \Rightarrow$ ancol đa chức: $HOCH_2 - CH_2OH$
etilen glicol

– $C_2H_2O_2$ ($n_\pi = 2$) $\Rightarrow$ anđehit đa chức: $OHC - CHO$: anđehit oxalic.

– $C_2H_2O_3$: không có hợp chất đa chức, bền, mạch hở.

– $C_3H_6O_2$ ($n_\pi = 1$): không có hợp chất đa chức, bền, mạch hở.

Vậy có tất cả 2 chất.

Đáp án đúng là B.

Chú ý: – Các chất như $CH_3CH(OH)_2$, $HOCH_2 - CH = CH - OH$, ... không bền.

– $OHC - COOH$ là hợp chất hữu cơ tạp chức.

Bài 28. Các chất (chứa C, H, O; M = 60, tác dụng với Na giải phóng H_2) thoả mãn là:

– CH_3COOH : $CH_3COOH + Na \longrightarrow CH_3COONa + 1/2H_2$

– $CH_3CH_2CH_2OH$: $CH_3CH_2CH_2OH + Na \longrightarrow CH_3CH_2CH_2ONa + 1/2H_2$

– $(CH_3)_2CHOH$: $(CH_3)_2CHOH + Na \longrightarrow (CH_3)_2CHONa + 1/2H_2$

Vậy có 3 chất.

Đáp án đúng là C.

Bài 29. Các loại liên kết hiđro có thể được hình thành:

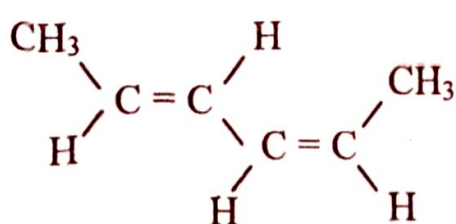
$C_2H_5OH \dots OHC_6H_5$; $C_2H_5OH \dots OHC_2H_5$

$C_6H_5OH \dots OHC_2H_5$; $C_6H_5OH \dots OHC_6H_5$

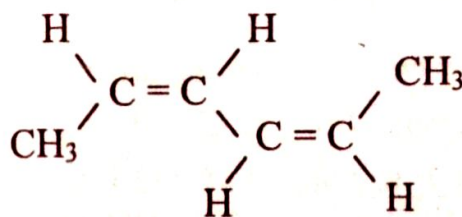
$\Rightarrow$ Có thể có 4 loại liên kết hiđro.

Đáp án đúng là D.

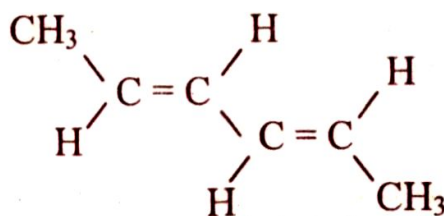
Bài 30. Ankadien $CH_3CH = CH - CH = CHCH_3$ có số đồng phân hình học là:



trans - cis -



cis - cis -



trans - trans -

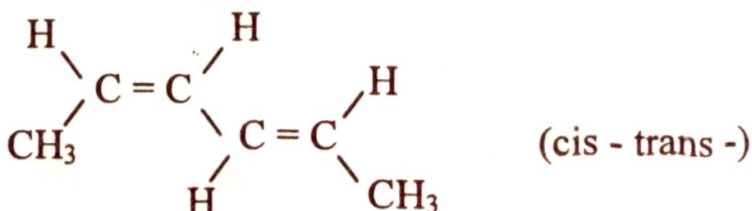
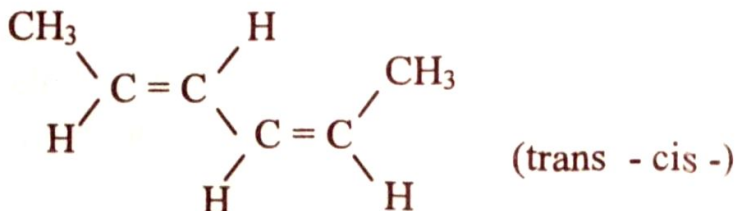
ABC

⇒ Có thể có 3 đồng phân.

Đáp án đúng là C.

Chú ý: Đồng phân

trùng với đồng phân

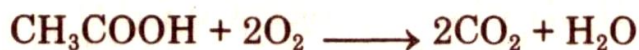


Bài 31. Xét phản ứng cháy của các chất:



fomandehit

$$\Rightarrow V_{\text{O}_2} = V_{\text{CO}_2} = V_{\text{H}_2\text{O}(\text{h})} \text{ (cùng điều kiện).}$$



Axit axetic

$$\Rightarrow V_{\text{O}_2} = V_{\text{CO}_2} = V_{\text{H}_2\text{O}(\text{h})} \text{ (cùng điều kiện).}$$



fructozơ

$$\Rightarrow V_{\text{O}_2} = V_{\text{CO}_2} = V_{\text{H}_2\text{O}(\text{h})} \text{ (cùng điều kiện).}$$



Propen

$$\Rightarrow V_{\text{O}_2} \neq V_{\text{CO}_2} \text{ (cùng điều kiện)} \Rightarrow \text{loại.}$$

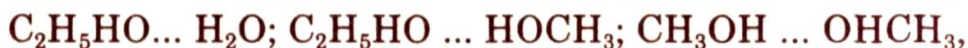
Vậy có 3 chất thoả mãn.

Đáp án đúng là C.

Chú ý: Các chất trên (fomandehit, axit axetic, fructozơ, ...) có công thức phân tử dạng $(\text{CH}_2\text{O})_n$.

Bài 32. Dung dịch A gồm: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, CH_3OH và H_2O

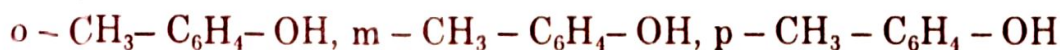
Trong dung dịch A có thể có các loại liên kết hiđro sau:



⇒ có thể có tối đa 9 kiểu liên kết hiđro.

Đáp án đúng là C.

Bài 33. Các đồng phân (chứa vòng benzen) của C_7H_8O :



(có tất cả 5 đồng phân)

Các đồng phân (chứa vòng benzen) của C_7H_9N .



(có tất cả 5 đồng phân).

Đáp án đúng là D.

Bài 34. Phương pháp chiết:

– **Chiết lỏng – lỏng:** Khi hai chất lỏng không trộn lẫn được vào nhau (chất lỏng nào có khối lượng riêng nhỏ hơn sẽ tách thành lớp trên, chất lỏng nào có khối lượng riêng lớn hơn sẽ nằm ở phía dưới), dùng phễu chiết sẽ tách riêng được hai lớp chất lỏng đó.

– **Chiết lỏng – rắn:** Người ta dùng dung môi lỏng hoà tan chất hữu cơ để tách chúng ra khỏi hỗn hợp rắn.

Trong các cách làm để tách biệt và tinh chất hợp chất hữu cơ đó, cách làm theo phương pháp chiết là: ngâm rượu thuốc bắc, rượu rắn (phương pháp chiết lỏng – rắn, người ta dùng dung môi rượu để hoà tan các chất hữu cơ tan được trong thuốc bắc, xác rắn).

Đáp án đúng là C.

Bài 35. $C_{10}H_{16} + 3H_2 \xrightarrow{Ni, t^0} C_{10}H_{22}$

Oximen

$\Rightarrow$ Trong $C_{10}H_{22}$ không còn liên kết π , nếu có thì là vòng no:

$n_{\text{(vòng)}} = 0 \Rightarrow C_{10}H_{22}$ không có liên kết π , không có vòng.

Vậy trong oximen chỉ có liên kết π và số liên kết π là:

$$n_{\pi} = \frac{2.10 + 2 - 16}{2} = 3 \quad (\text{có 3 liên kết } \pi).$$

Đáp án đúng là B.

Bài 36. Trong $C_{20}H_{40}$ (sản phẩm của phản ứng hidro hoá) không thể chứa liên kết π , chỉ có thể có vòng no:

$$n_{\text{(vòng, } C_{20}H_{40})} = \frac{2.10 + 2 - 40}{2} = 1 \quad (\text{vòng}).$$

$\Rightarrow$ Trong cembrene có 1 vòng no.

ABC

Số liên kết π và vòng trong cembrene:

$$n_{(\pi + v) \text{ (cembrene)}} = \frac{20.2 + 2 - 32}{2} = 5.$$

$\Rightarrow$ Số liên kết π trong cembrene: $n_{\pi} = 5 - 1 = 4 (\pi)$.

Vậy trong cembrene có 1 vòng và 4 liên kết π .

Đáp án đúng là C.

Bài 37. Trong sự phân cắt đồng li, đôi electron dùng chung được chia đều cho hai nguyên tử liên kết tạo ra các tiểu phân mang electron độc thân. Trong các trường hợp trên, trường hợp xảy ra **sự phân cắt đồng li** là cộng H_2 vào etilen.

Đáp án đúng là A.

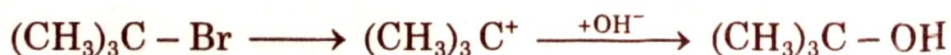
Chú ý: Giải thích xảy ra sự phân cắt đồng li hay dị li là dựa vào cơ chế của phản ứng.

Bài 38. Trong sự phân cắt dị li, nguyên tử có độ âm điện lớn hơn chiếm cả cặp electron dùng chung trở thành anion, còn nguyên tử có độ âm điện nhỏ hơn bị mất một electron trở thành cation.

Trường hợp xảy ra sự phân cắt dị li là:



Thật vậy:



Đáp án đúng là B.

Bài 39. Benzen và nitrobenzen có nhiệt độ sôi khác xa nhau nhiều, nên để tách chúng có thể dùng **phương pháp chưng cất thường** (đun nóng hỗn hợp, đến khoảng $100^\circ C$ thì benzen sôi và bị bay hơi trước, còn nitrobenzen chưa sôi nên ở lại pha lỏng).

Đáp án đúng là B.

Bài 40. Đặc điểm chung của cacbocation và cacbanion là đều **kém bền** và **khả năng phản ứng cao**.

Chúng được sinh ra trong hỗn hợp phản ứng và chuyển hoá ngay thành các phân tử bền hơn, nên được gọi là các **tiểu phân trung gian**. Người ta chỉ nhận ra chúng nhờ các phương pháp vật lí như các phương pháp phổ, mà thường không tách biệt và cô lập được chúng.

Đáp án đúng là C.

Hiđrocacbon là hợp chất hữu cơ phân tử chứa hai nguyên tố C và H.

Theo đặc điểm liên kết hóa học, hiđrocacbon được chia thành các loại: hiđrocacbon no, không no, thơm. Theo đặc điểm mạch cacbon, hiđrocacbon được chia thành: mạch vòng và không vòng (mạch phân nhánh và mạch không phân nhánh).

A. LÝ THUYẾT CƠ BẢN.

	ANKAN	XICLOANKAN
CTTQ	C_nH_{2n+2} ($n \geq 1$)	C_nH_{2n} ($n \geq 3$)
Danh pháp	Số chỉ vị trí tên nhánh tên mạch chính an	Số chỉ vị trí tên nhánh xiclo + tên mạch chính an
Cấu trúc	C_{sp^3} tạo thành mạch hở - Chỉ có các liên kết σ_{C-C} và σ_{C-H} - Mạch cacbon: đường gấp khúc - Góc liên kết: $\widehat{HCH} \approx \widehat{HCC} \approx \widehat{CCC} \approx 109,5^\circ$	C_{sp^3} tạo thành mạch vòng - Chỉ có các liên kết σ_{C-C} và σ_{C-H} - Monoxicloankan $(CH_2)_n$: $n = 3$: $\widehat{CCC} = 60^\circ$ $n = 4$: $\widehat{CCC} \approx 90^\circ$ $n \geq 5$: $\widehat{CCC} \approx 109,5^\circ$
Tính chất vật lý	- Từ $C_1 - C_4$ ở thể khí, không màu. - Nhiệt độ sôi, nhiệt độ nóng chảy, khối lượng riêng tăng theo phân tử khối. - Nhẹ hơn nước, không tan trong nước, tan trong các dung môi hữu cơ.	C_3, C_4 ở thể khí, không màu. - Nhiệt độ sôi, nhiệt độ nóng chảy, khối lượng riêng tăng theo phân tử khối. - Nhẹ hơn nước, không tan trong nước, tan trong các dung môi hữu cơ.
Tính chất hóa học	- Ở điều kiện thường tương đối trơ: không phản ứng với axit, bazơ và chất oxi hóa. - Dưới tác dụng của xúc tác và nhiệt thì tham gia phản ứng thế, tách và oxi hóa.	- Xiclopropan và xiclobutan có phản ứng cộng mở vòng. Xiclopropan có phản ứng cộng với $H_2, Br_2, HBr, \dots$ Xiclobutan có phản ứng cộng với $H_2(Ni, t^\circ)$. - Các xicloankan có số nguyên tử C lớn hơn 4 tham gia phản ứng thế và oxi hóa tương tự ankan.

Điều chế, ứng dụng	– Chủ yếu tách từ dầu mỏ. – Là nhiên liệu quan trọng nhất. – Làm nguyên liệu cho công nghiệp hóa chất.	– Xiclopentan và xiclohexan thường được tách từ dầu mỏ. – Làm nhiên liệu, nguyên liệu.
---------------------------	--	---

I. KHÁI NIỆM.

Hiđrocacbon no là những hiđrocacbon trong phân tử chỉ có liên kết đơn C – C và C – H.

Hiđrocacbon no gồm ankan và xicloankan.

Ankan là những hiđrocacbon no, **mạch hở**, phân tử chỉ có các liên kết đơn C – C và C – H. Công thức phân tử chung của các ankan là C_nH_{2n+2} ($n \geq 1$).

Xicloankan là những hiđrocacbon no, **mạch vòng**, phân tử chỉ có các liên kết đơn C – C và C – H. Công thức phân tử chung của các xicloankan đơn vòng là C_nH_{2n} ($n \geq 3$).

II. ĐỒNG PHÂN.

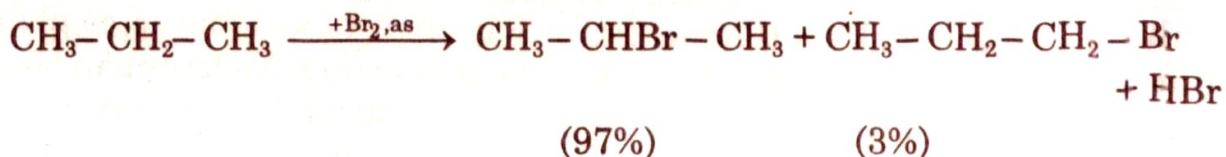
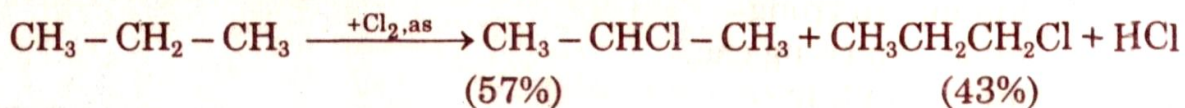
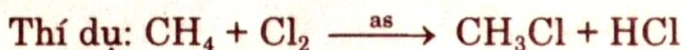
Ankan có đồng phân mạch cacbon: mạch cacbon không phân nhánh và mạch cacbon có phân nhánh.

Xicloankan đơn vòng (monoxicloankan, phân tử có một vòng no) có đồng phân cấu tạo về kích thước vòng, đồng phân về cấu tạo mạch nhánh của vòng và đồng phân vị trí các nhánh xung quanh vòng.

III. TÍNH CHẤT.

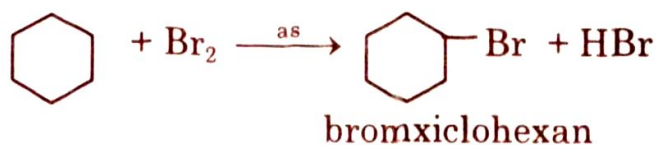
1. Phản ứng thế.

Ankan và xicloankan đều có thể tham gia phản ứng thế halogen. Hướng của các phản ứng thế: clo thế H ở cacbon các bậc khác nhau. Brom hầu như chỉ thế H ở cacbon bậc cao.



Xicloankan tham gia phản ứng thế tương tự ankan:

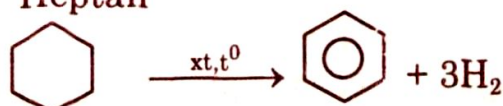
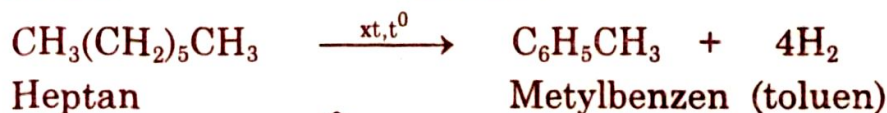
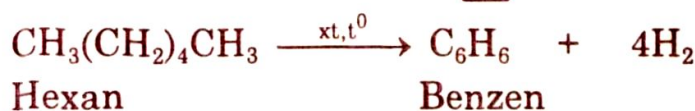
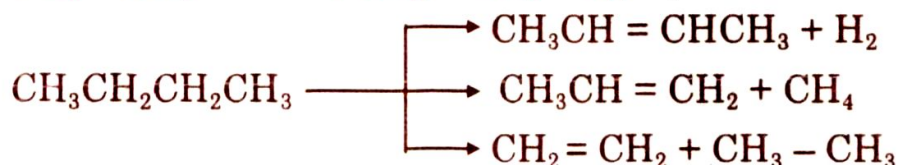
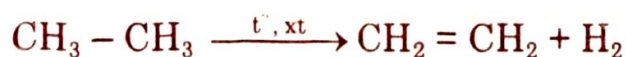




2. Phản ứng tách.

Khi ở nhiệt độ cao và có xúc tác, ankan bị tách hidro tạo thành anken hoặc đóng vòng tạo thành xicloankan hoặc bị phân cắt mạch cacbon thành những phân tử có mạch cacbon ngắn hơn. Các xicloankan bị tách hidro tiếp tạo thành vòng không no hoặc vòng thơm.

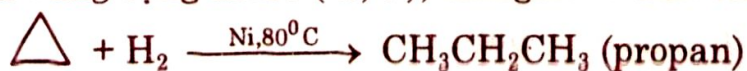
Thí dụ:



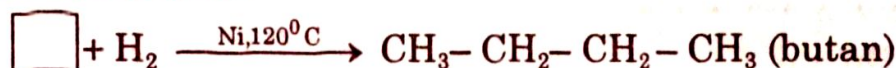
3. Phản ứng cộng của xicloankan.

Các xicloankan vòng 3 hoặc 4 cạnh có khả năng tham gia phản ứng cộng mở vòng.

Xiclopropan và các xicloankan có vòng 3 cạnh (anlylciclopropan) có khả năng cộng hidro (xt, t^0), halogen và axit HX (HCl, HBr):



Xiclobutan và các xicloankan có vòng 4 cạnh **chỉ có khả năng cộng** với hidro (Ni, t^0):

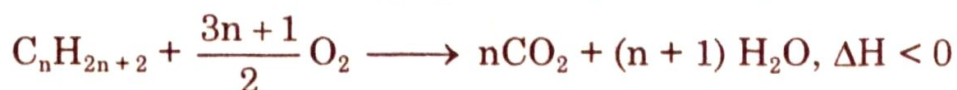


Xicloankan vòng 5, 6 cạnh trở lên **không có** phản ứng cộng mở vòng trong cùng điều kiện như ở các phản ứng trên.

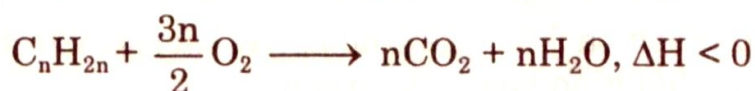
ABC

4. Phản ứng oxi hóa.

Ankan và xicloankan cháy tạo ra CO_2 và hơi H_2O :

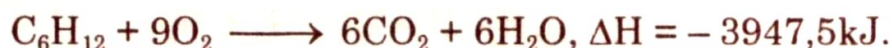


$$n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \text{ và } n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}$$



$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \text{ (tương tự như khi đốt cháy anken)}$$

Thí dụ:



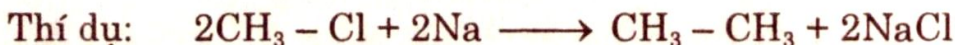
Các ankan và xicloankan (cả vòng 3; 4 cạnh) đều **không** làm mất màu dung dịch KMnO_4 ở điều kiện bình thường.

IV. ĐIỀU CHẾ

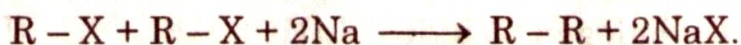
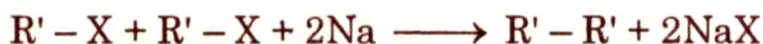
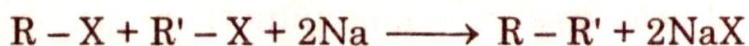
1. Điều chế ankan.

a. Phương pháp tăng mạch cacbon.

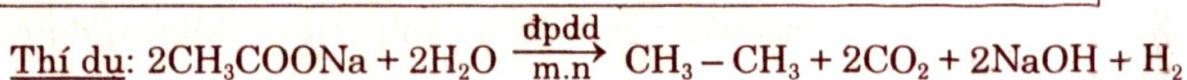
* Phương pháp Wurtzt:



Chú ý: Nếu dùng 2 loại dẫn xuất halogen có gốc ankyl khác nhau thu được hỗn hợp 3 ankan khác nhau:



* Phương pháp điện phân (phương pháp Koble):



b. Phương pháp giảm mạch cacbon.

* Phương pháp Duma:

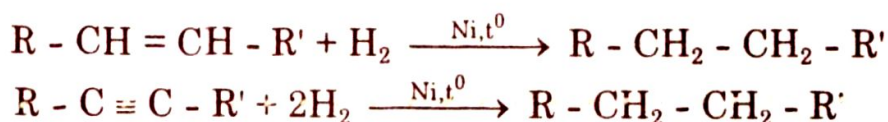




* Phương pháp crackinh:



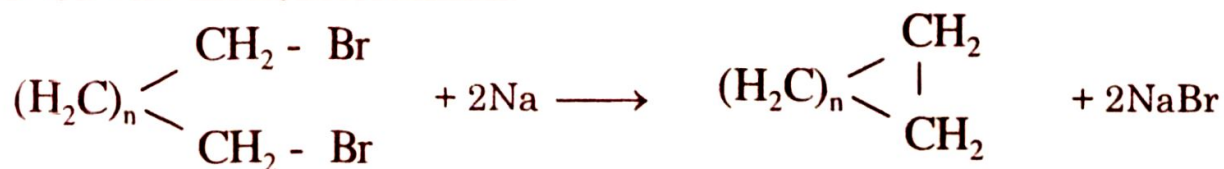
c. Phương pháp giữ nguyên mạch cacbon.



d. Ngoài ra, còn có một số phương pháp khác.



2. Điều chế monoxicloankan.

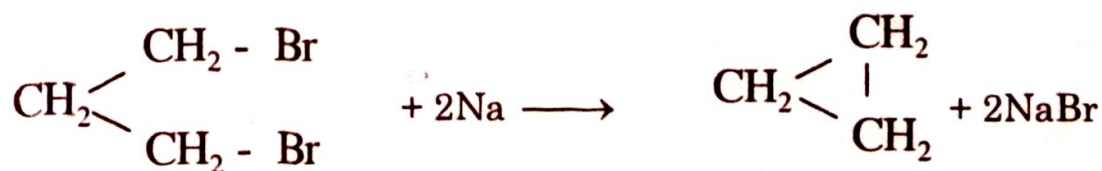


α, ω - dihalogenankan

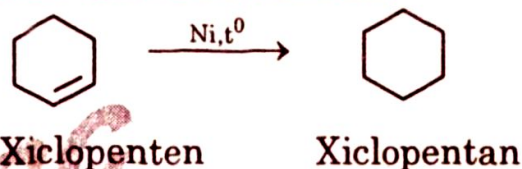
monoxicloankan

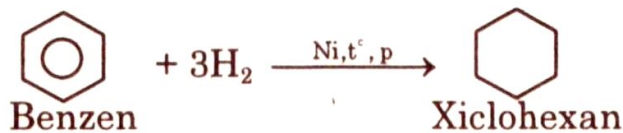
Phản ứng này thích hợp để điều chế các monoxicloankan từ C_3 (xiclopropan) đến C_6 , vì với các dẫn xuất mạch dài hơn sẽ xảy ra phản ứng ngưng tụ giữa các phân tử cho ankan mạch dài.

Thí dụ:



Ngoài ra, có thể dùng phương pháp chuyển hóa các hợp chất đồng vòng khác thành xicloankan:



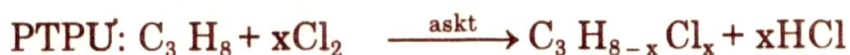


B. CÁC BÀI TẬP MẪU

I. BÀI TẬP TỰ LUẬN

Bài tập 1: Khi clo hoá propan thu được sản phẩm có thành phần khối lượng clo bằng 62,83%. Tìm công thức phân tử của dẫn xuất clo sinh ra.

Giải:



$$\text{Theo bài ra, ta có: } \%m_{\text{Cl}} = \frac{35,5 \cdot x \cdot 100}{36 + 8 - x + 35,5 \cdot x} = 62,83 (\%).$$

$$\Rightarrow x = 2.$$

Vậy sản phẩm này là $\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2$.

Bài tập 2: Hỗn hợp X gồm hai hidrocarbon liên tiếp cùng 1 dãy đồng đẳng có tỉ khối so với hidro bằng 10. Tìm công thức phân tử của hai hidrocarbon đó.

Giải:

$$\text{Ta có: } d_{\text{X/H}_2} = 10 \Rightarrow \overline{M}_X = 10 \cdot 2 = 20 \text{ u.}$$

Suy ra: Trong hỗn hợp X có hidrocarbon có phân tử khối nhỏ hơn 20. Ta thấy hidrocarbon thỏa mãn điều kiện đó duy nhất chỉ có metan ($\text{CH}_4, M = 16 < 20$).

Metan thuộc dãy đồng đẳng của metan (hidrocarbon no mạch hở, ankan), do đó đồng đẳng tiếp theo là etan (C_2H_6).

Bài tập 3: Đốt cháy hoàn toàn 11,2 lít hỗn hợp khí X (ở đktc) gồm 2 ankan A, B thu được 35,2 g CO_2 và 23,4 g H_2O . Tìm công thức phân tử của hai hidrocarbon A, B.

Giải:

$$\text{Theo bài ra: } n_X = 11,2/22,4 = 0,5 \text{ mol;}$$

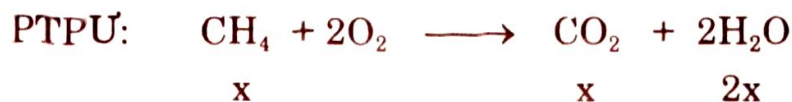
$$n_{\text{CO}_2} = 35,2/44 = 0,8 \text{ (mol); } n_{\text{H}_2\text{O}} = 23,4/18 = 1,3 \text{ (mol).}$$

$$\text{Suy ra: } \overline{n}_C = 0,8/0,5 = 1,6$$

Do đó trong X có một ankan mà trong công thức phân tử có 1 nguyên tử C $\Rightarrow$ ankan đó là CH_4 .

Đặt công thức phân tử của ankan còn lại là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$.

Gọi x, y lần lượt là số mol của CH_4 và $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ có trong X.



Theo bài ra ta có $x + y = 0,5$

$$x + ny = 0,8$$

$$2x + (n+1)y = 1,3$$

Giải ra ta được $x = 0,4$

$$y = 0,1$$

$$n = 4$$

Vậy công thức phân tử 2 hidrocarbon đó là CH_4 và C_4H_{10} .

Bài tập 4: Đốt cháy hoàn toàn 17,2 gam hidrocarbon Y, rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy đi qua bình đựng dung dịch Ca(OH)_2 (dư) thu được 120 gam một kết tủa trắng và thấy khối lượng phần dung dịch giảm 42 gam.

Tìm công thức phân tử của hidrocarbon Y.

Giải:

Ta có sơ đồ phản ứng: $\text{Y} \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CaCO}_3$

Nhận xét:

– Khi cho hỗn hợp sản phẩm cháy (chứa $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$) đi qua dung dịch Ca(OH)_2 dư thì có PTPƯ:



Do đó kết tủa thu được là CaCO_3 : $m_{\text{CaCO}_3} = 120 \text{ gam}$

$$\Rightarrow n_{\text{CaCO}_3} = \frac{120}{100} = 1,2 \text{ mol.}$$

Mà $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 1,2 \text{ (mol)}$.

– Ta có: $m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{CaCO}_3} - m_{\text{dd giảm}}$

$$\begin{aligned} m_{\text{H}_2\text{O}} &= m_{\text{CaCO}_3} - m_{\text{dd giảm}} - m_{\text{CO}_2} \\ &= 120 - 42 - 1,2 \cdot 44 \\ &= 25,2 \text{ gam.} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{25,2}{18} = 1,4 \text{ (mol).}$$

Ta thấy $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \Rightarrow \text{Y}$ là ankan ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$).

và $n_{\text{ankan}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 1,4 - 1,2 = 0,2 \text{ (mol)}$.

ABC

$$\text{Do đó: } M_Y = \frac{m_Y}{n_Y} = \frac{17,2}{0,2} = 86.$$

$$\Rightarrow 14n + 2 = 86 \Rightarrow n = 6.$$

Vậy Y là C_6H_{14} .

Bài tập 5: Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm hai hidrocarbon A, B liên tiếp thuộc cùng một dãy đồng đẳng. Cho toàn bộ sản phẩm cháy đi lần lượt qua bình I chứa $CaCl_2$ khan (dư), bình II chứa dung dịch $Ca(OH)_2$, thấy khối lượng bình I tăng 16,2 gam, ở bình II thu được 50 gam kết tủa trắng và sau khi đun nóng nhẹ dung dịch thu thêm được 10 gam kết tủa trắng đó. Tìm công thức phân tử của hai hidrocarbon A, B.

Giải:

Ta có sơ đồ phản ứng:

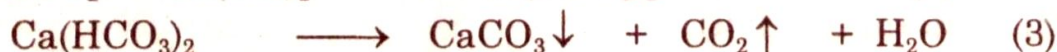


Nhân xét:

– Khối lượng bình I tăng bằng khối lượng nước sinh ra trong hỗn hợp sau sản phẩm ($CaCl_2$ khan là chất hút nước). Do đó :

$$m_{H_2O} = 16,2 \text{ g} \Rightarrow n_{H_2O} = \frac{16,2}{18} = 0,9 \text{ (mol)}.$$

– Ở bình II có các PTPƯ:



$$\text{Theo bài ra: } m_{CaCO_3 (1)} = 50 \text{ g} \Rightarrow n_{CaCO_3 (1)} = \frac{50}{100} = 0,5 \text{ mol}.$$

$$m_{CaCO_3 (3)} = 10 \text{ g} \Rightarrow n_{CaCO_3 (3)} = 0,1 \text{ mol}.$$

$$\Rightarrow n_{Ca(HCO_3)_2} = n_{CaCO_3 (3)} = 0,1 \text{ mol}.$$

$$\text{Theo (2): } n_{CO_2 (2)} = 2 \cdot n_{Ca(HCO_3)_2} = 2 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ (mol)}.$$

$$\text{Do đó: } n_{CO_2} = n_{CO_2 (1)} + n_{CO_2 (2)} = 0,5 + 0,2 = 0,7 \text{ (mol)}.$$

Ta thấy $n_{CO_2} < n_{H_2O} \Rightarrow A, B$ là ankan và

$$n_X = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,9 - 0,7 = 0,2 \text{ (mol)}.$$

$$\text{Ta có: } \bar{n}_C = \frac{n_{CO_2}}{n_X} = \frac{0,7}{0,2} = 3,5.$$

$$\text{Suy ra: } \begin{cases} n_1 = 3 \Rightarrow C_3H_8 \\ n_2 = 4 \Rightarrow C_4H_{10} \end{cases}$$

II. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Bài tập 1: Hidrocacbon X có công thức phân tử C_5H_{12} , khi tác dụng với clo tạo được 3 dẫn xuất monoclo đồng phân của nhau. Tên của X là

A. Isopentan.

B. Pentan.

C. Neopentan.

D. 2 – metylbutan.

Giải:

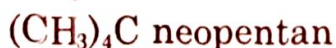
Ứng với CTPT C_5H_{12} có các CTCT sau:



pentan

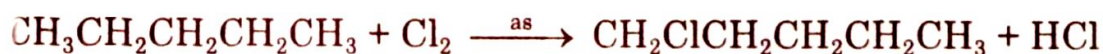


isopentan (2 – metylbutan)

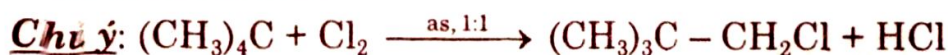


neopentan

Chỉ có pentan khi tác dụng với Cl_2 (as, 1:1) tạo ra được 3 dẫn xuất monoclo.



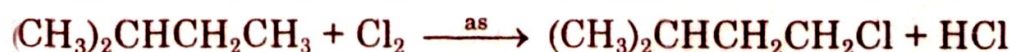
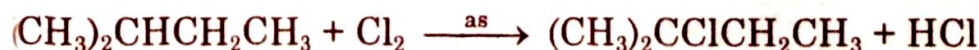
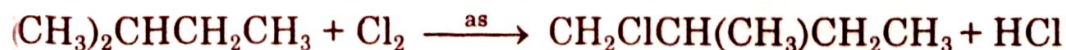
Đáp án đúng là B.



neopentan

1 dẫn xuất duy nhất

Còn isopentan (2 – metylbutan) tạo ra được 4 dẫn xuất:



Bài tập 2: Ankan Y tác dụng với brom sinh ra hỗn hợp 2 dẫn xuất monoclo có tỉ khối hơi so với hidro bằng 61,5. Tên của Y là

A. Eutan.

B. Propan.

C. Isobutan.

D. 2 – metylbutan.

Giải:



(Y)

(2 đồng phân)

$$M_{C_nH_{2n+1}Br} = 61,5 \cdot 2 = 123 \Rightarrow 14n + 1 + 80 = 123 \Rightarrow n = 3.$$

Vậy Y là C_3H_8 (propan).

Đáp án đúng là B.

Bài tập 3: Đốt cháy hoàn toàn 2,24 lít hỗn hợp khí gồm 2 ankan X và Y kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng thu được 5,60 lít khí CO_2 (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện). Công thức phân tử của X và Y là

A. C_2H_6 và C_3H_8 .

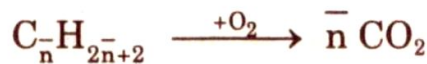
B. C_2H_6 và C_4H_{10} .

C. C_2H_6 và C_3H_6 .

D. C_3H_8 và C_4H_{10} .

Giải:

Đặt CTPT chung của 2 ankan là C_nH_{2n+2}



2,24 (lít) 5,60 (lít)

$$\Rightarrow \bar{n} = \frac{5,60}{2,24} = 2,5 \Rightarrow n_1 = 2, n_2 = 3.$$

Vậy 2 ankan là C_2H_6 (etan) và C_3H_8 (propan).

Đáp án đúng là A.

Bài tập 4: Xicloankan X có công thức phân tử C_5H_{10} , khi tác dụng với clo có thể tạo được 4 dẫn xuất monoclo. X làm mất màu dung dịch brom.

Tên gọi của X là

A. Xiclopentan.

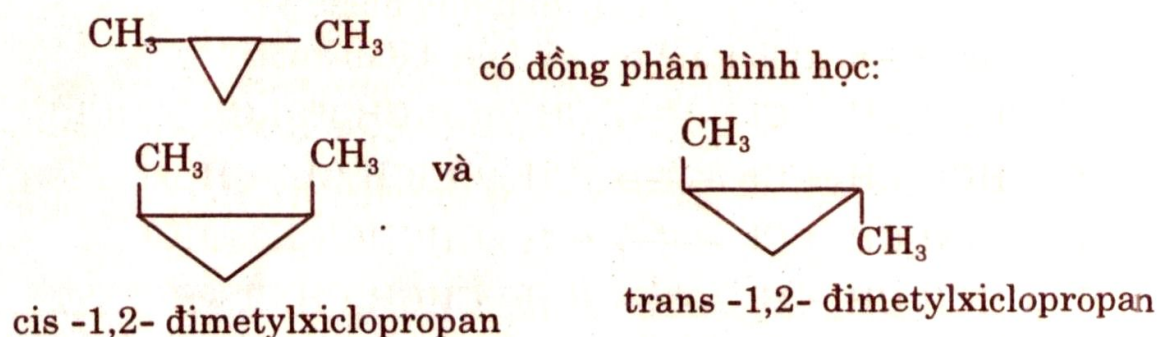
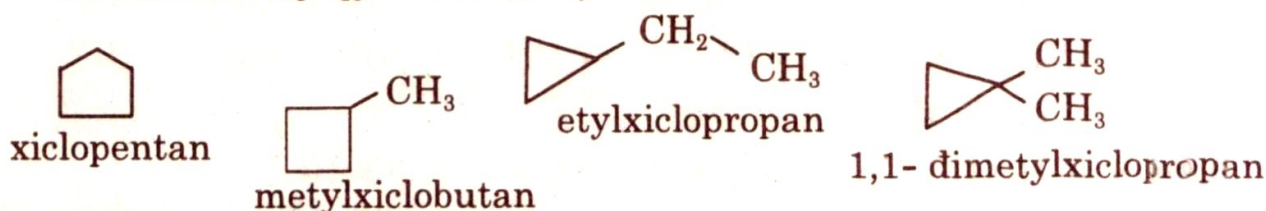
B. Metylxiclobutan.

C. Etylxiclopropan.

D. Đimetylxiclopropan.

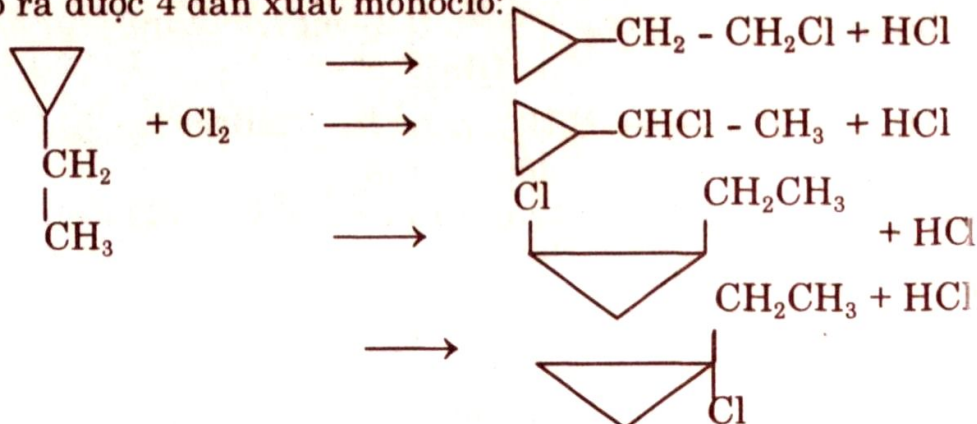
Giải:

Xicloankan C_5H_{10} có các cấu tạo sau:

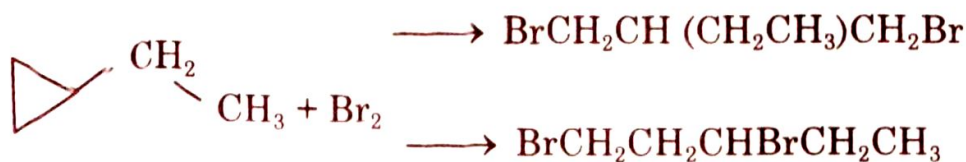


có đồng phân hình học:

Chỉ có etylxiclopropan tác dụng với Cl_2 (trong điều kiện thích hợp) có thể tạo ra được 4 dẫn xuất monoclo:



Mặt khác, etylxiclopropan (vòng no, 3 cạnh) tác dụng được với nước brom (phản ứng làm mất màu nước brom):



Đáp án đúng là C.

Chú ý: + Hợp chất có vòng no trong phân tử có thể có đồng phân hình học:



nếu $\text{R}_1 \neq \text{R}_2$; $\text{R}_3 \neq \text{R}_4$.

+ Các xicloankan có vòng 3 cạnh mới làm mất màu nước brom.

+ Không tính đồng phân hình học của 1-clo-2-etylxiclopropan.

Bài tập 5: Hỗn hợp gồm hidrocarbon X và oxi có tỉ lệ số mol tương ứng là 1:10. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp trên thu được hỗn hợp khí Y. Cho Y qua dung dịch H_2SO_4 đặc, thu được hỗn hợp khí Z có tỉ khối đối với hidro bằng 19. Công thức phân tử của X là

A. C_3H_4 . B. C_3H_6 . C. C_3H_8 . D. C_4H_8 .

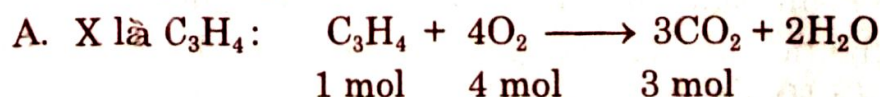
(Trích Đề thi tuyển sinh ĐH – CĐ năm 2007, khối A)

Giải:

Giả sử đốt cháy 1 mol X $\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 10$ (mol).

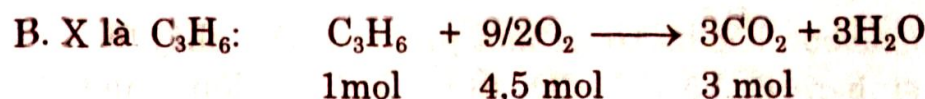
Trong Z có CO_2 và O_2 (dư).

Xét các phương án:



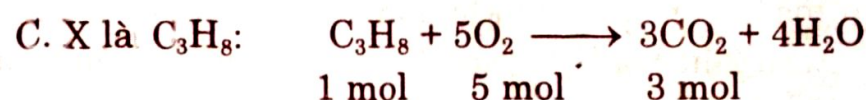
$$\Rightarrow n_{\text{O}_2 \text{ (dư)}} = 10 - 4 = 6 \text{ (mol)}.$$

$$\overline{M}_Z = \frac{6.32 + 3.44}{6 + 3} = 36 \neq 19.2 = 38 \text{ (loại)}$$



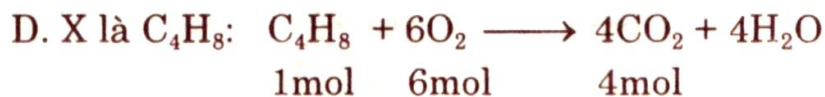
$$\Rightarrow n_{\text{O}_2 \text{ (dư)}} = 10 - 4,5 = 5,5 \text{ (mol)}.$$

$$\overline{M}_Z = \frac{4,5.32 + 3.44}{4,5 + 3} = 36,8 \neq 38 \text{ (loại)}$$



$$\Rightarrow n_{\text{O}_2 \text{ (dư)}} = 10 - 5 = 5 \text{ (mol)}.$$

$$\overline{M}_Z = \frac{5.32 + 3.44}{5 + 3} = 36,5 \neq 38 \text{ (loại)}.$$



$$\Rightarrow n_{\text{O}_2(\text{dư})} = 10 - 6 = 4(\text{mol}).$$

$$\overline{M}_Z = \frac{4.32 + 4.44}{4 + 4} = 38 \text{ (thỏa mãn).}$$

Đáp án đúng là D.

C. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM CÓ HƯỚNG DẪN GIẢI

Bài 1. Khi brom hóa một ankan chỉ thu được một dẫn xuất monobrom duy nhất có tỉ khối hơi đối với hydro là 75,5. Tên của ankan đó là

- A. 2, 2, 3 – trimethylpentan. B. 2, 2 – dimethylpropan.
C. 3, 3 – dimethylhexan. D. Isopentan.

Bài 2. Cho sơ đồ chuyển hóa: $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_3\text{Cl} \rightarrow \text{PVC}$. Để tổng hợp 250 kg PVC theo sơ đồ trên thì cần V m³ khí thiên nhiên (ở đktc). Giá trị của V là (biết CH₄ chiếm 80% thể tích khí thiên nhiên và hiệu suất của cả quá trình là 50%)

- A. 286,7. B. 358,4. C. 224,0. D. 448,0.

Bài 3. Cho isopentan tác dụng với Cl₂ theo tỉ lệ số mol 1:1, số sản phẩm monoclo tối đa thu được là

- A. 3. B. 5. C. 4. D. 2.

Bài 4. Khi crackinh hoàn toàn một thể tích ankan X thu được ba thể tích hỗn hợp Y (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất); tỉ khối của Y so với H₂ bằng 12. Công thức phân tử của X là

- A. C₆H₁₄. B. C₄H₁₀. C. C₃H₈. D. C₅H₁₂.

(Trích Đề thi tuyển sinh ĐH – CĐ năm 2008, khối A)

Bài 5. Hidrocacbon mạch hở X trong phân tử chỉ chứa liên kết σ và có hai nguyên tử cacbon bậc ba trong một phân tử. Đốt cháy hoàn toàn 1 thể tích X sinh ra 6 thể tích CO₂ (ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Khi cho X tác dụng với Cl₂ (theo tỉ lệ số mol 1:1), số dẫn xuất monoclo tối đa sinh ra là

- A. 3. B. 4. C. 2. D. 5.

Bài 6. Đốt cháy hoàn toàn 1 lít hỗn hợp khí gồm C₂H₂ và hidrocacbon X sinh ra 2 lít khí CO₂ và 2 lít hơi H₂O (các thể tích khí và hơi đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Công thức phân tử của X là

- A. C₂H₆. B. C₂H₄. C. CH₄. D. C₃H₈.

Bài 7. Đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít hỗn hợp khí (ở đktc) gồm butan và một hidrocarbon không no X thu được 30,8 gam CO_2 và 14,4 gam H_2O .

Công thức phân tử của X là

A. C_2H_2 hoặc C_3H_6 .

B. C_2H_4 hoặc C_2H_2 .

C. C_3H_4 hoặc C_3H_6 .

D. C_3H_6 hoặc C_2H_4 .

Bài 8. Dãy gồm các hidrocarbon khi tác dụng với clo theo tỉ lệ mol 1:1 (có ánh sáng) đều thu được 4 dẫn xuất monoclo đồng phân cấu tạo của nhau là

A. Metylxiclopentan và isopentan.

B. Isopentan và 2,2 – dimetylbutan.

C. 2,3– dimetylbutan và metylxiclopentan.

D. 2,2– dimetylpentan và 2,3– dimetylbutan.

Bài 9. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp n hidrocarbon cùng dãy đồng đẳng thu được 5,04 lít CO_2 (đo ở đktc) và 6,75 gam nước. Trong hỗn hợp hidrocarbon này phải có

A. Etan.

B. Metan.

C. Xiclopropan.

D. Xiclobutan.

Bài 10. Trong điều kiện thích hợp, propan tác dụng với khí clo, có thể tạo ra tối đa số dẫn xuất điclo, đồng phân cấu tạo của nhau là

A. 3.

B. 4.

C. 5.

D. 6.

Bài 11. Đốt cháy hoàn toàn m (gam) hỗn hợp gồm hai hidrocarbon cùng một dãy đồng đẳng, thu được 30,8 gam CO_2 và 12,6 gam H_2O . Hỗn hợp X không làm mất màu dung dịch thuốc tím ở điều kiện thường. Hai hidrocarbon trong hỗn hợp X thuộc dãy đồng đẳng

A. Ankan.

B. Ankybenzen.

C. Anken.

D. Monoxicloankan.

Bài 12. Số hidrocarbon no, mạch hở, có từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon trong phân tử, khi phản ứng với khí clo theo tỉ lệ mol 1 : 1 (có ánh sáng) đều chỉ tạo ra một dẫn xuất monoclo là

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

Bài 13. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,1 mol CH_4 và 0,2 mol một hidrocarbon X, sau đó dẫn toàn bộ sản phẩm cháy vào bình đựng dung dịch nước vôi trong dư, thấy khối lượng phần dung dịch sau phản ứng giảm đi 13,6 gam. Công thức phân tử của X là

A. C_2H_6 .

B. C_2H_2 .

C. C_6H_6 .

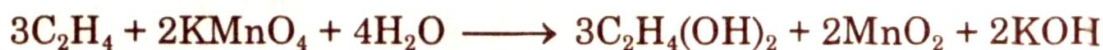
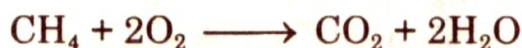
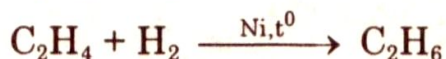
D. C_2H_4 .

ABC

Bài 14. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm n hidrocarbon khác nhau, thu được 11 gam CO_2 và 9 gam H_2O . Giá trị của m là

- A. 4,0. B. 6,2. C. 8,0. D. 13,6.

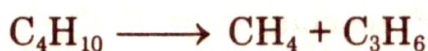
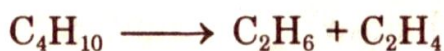
Bài 15. Cho các phản ứng:



Số phản ứng oxi hóa – khử là

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

Bài 16. Khi crackinh C_4H_{10} thì xảy ra các phản ứng:



Tiến hành crackinh 560 lít C_4H_{10} , sau một thời gian phản ứng thu được 1010 lít hỗn hợp khí. Thể tích C_4H_{10} chưa phản ứng là (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện)

- A. 110 lít. B. 60 lít. C. 80 lít. D. 55 lít.

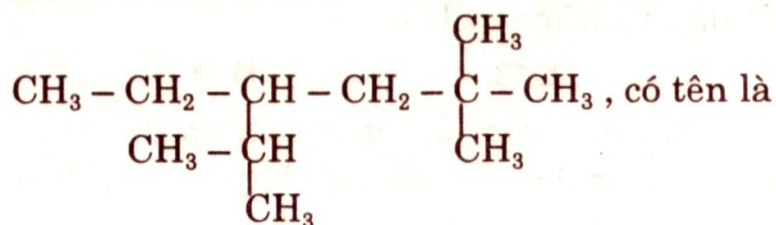
Bài 17. Crackinh C_4H_{10} được hỗn hợp chỉ gồm 5 hidrocarbon có khối lượng mol là 36,25 gam. Hiệu suất của phản ứng crackinh là

- A. 40%. B. 80%. C. 20%. D. 60%.

Bài 18. Chỉ ra phát biểu sai:

- A. Tất cả các ankan đều có công thức phân tử dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
 B. Tất cả các chất có công thức phân tử $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ đều là ankan
 C. Tất cả các ankan đều chỉ có liên kết đơn trong phân tử.
 D. Tất cả các chất chỉ có liên kết đơn trong phân tử đều là ankan.

Bài 19. Hidrocarbon có công thức cấu tạo:



- A. 3 – isopropyl – 5,5 – dimethylhexan.
 B. 2,2 – dimethyl – 4 – isopropylhexan.
 C. 3 – etyl – 2,5,5 – trimethylhexan.
 D. 4 – etyl – 2,2,5 – trimethylhexan.

Bài 20. Dẫn hỗn hợp khí A gồm propan và xiclopropan đi vào bình đựng dung dịch brom (màu nâu nhạt) sẽ quan sát được hiện tượng:

- A. Màu của dung dịch không thay đổi và có khí thoát ra.
- B. Màu của dung dịch bị nhạt dần, không có khí thoát ra.
- C. Màu của dung dịch nhạt dần và có khí thoát ra.
- D. Màu của dung dịch mất hẳn và không còn khí thoát ra.

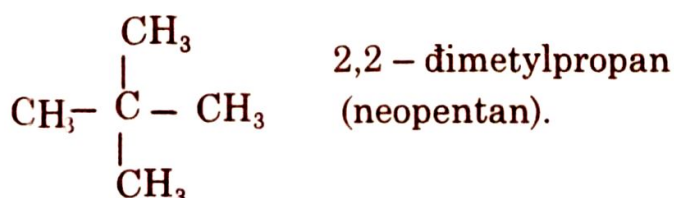
D. HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Bài 1. Gọi dẫn xuất monobrom đó là RBr.

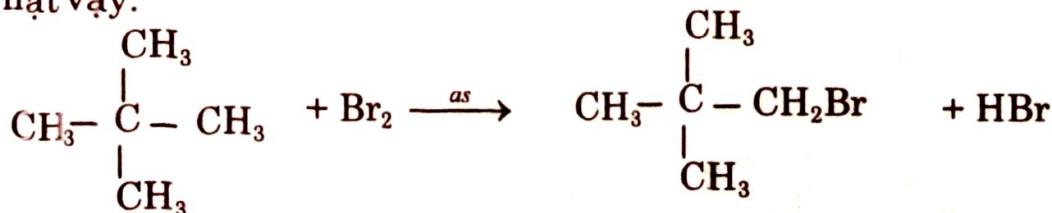
$$M_{RBr} = 75,5 \cdot 2 = 151 \Rightarrow R + 80 = 151.$$

$$\Rightarrow R = 71 (C_5H_{11} -) \Rightarrow \text{CTPT của ankan là } C_5H_{12}.$$

Vì khi brom hóa chỉ thu được một dẫn xuất monobrom duy nhất nên ankan này phải có cấu tạo:

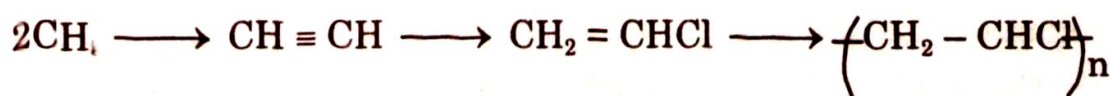


Thật vậy:



Đáp án đúng là B.

Bài 2. Sơ đồ chuyển hóa:



$$2.16 (\text{kg}) \xrightarrow{\hspace{10em}} 62,5\text{kg}$$

$$x? \xleftarrow{\hspace{10em}} 250\text{kg}$$

$$\Rightarrow x = \frac{250 \cdot 2.16}{62,5} = 128 (\text{kg}).$$

Vì H = 50% nên khối lượng CH_4 thực tế cần dùng là:

$$m_{\text{CH}_4 (\text{thực tế})} = \frac{128 \cdot 100}{50} = 256 (\text{kg})$$

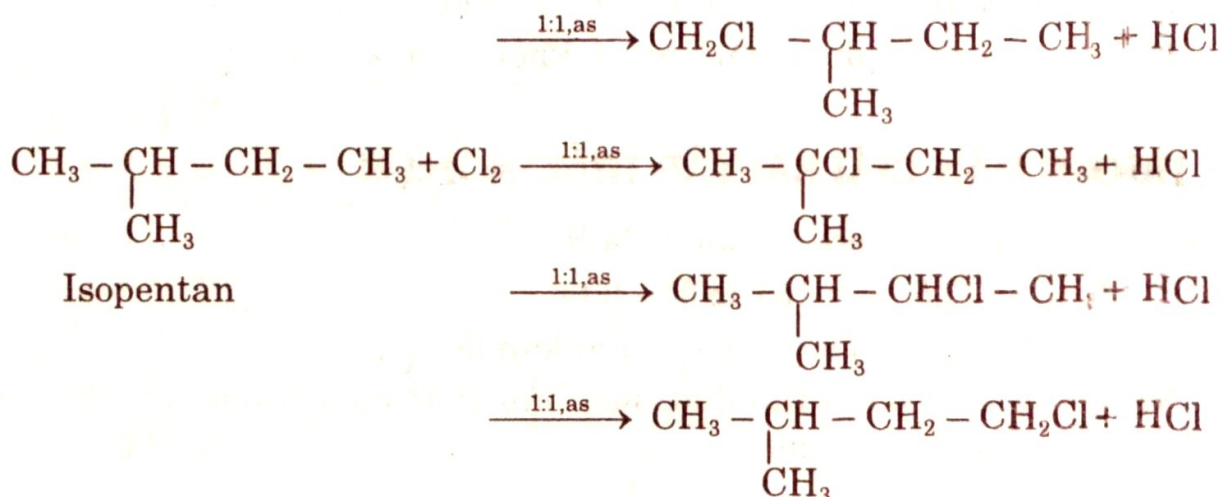
$$\Rightarrow V_{\text{CH}_4 (\text{dktc})} = \frac{256 \cdot 1000 \cdot 22,4}{16 \cdot 1000} = 358,4 (\text{m}^3).$$

Vì CH_4 chỉ chiếm 80% thể tích khí thiên nhiên nên:

$$V_{\text{(khí thiên nhiên)}} = \frac{V_{\text{CH}_4} \cdot 100}{80} = 448,0(\text{m}^3).$$

Đáp án đúng là D.

Bài 3. PTPƯ:



Thu được 4 dẫn xuất monoclo.

Đáp án đúng là C.

Bài 4. Theo bài ra ta có: $\overline{M}_Y = 12 \cdot 2 = 24$.

Vì tỉ lệ thể tích cũng là tỉ lệ số mol (chất khí, đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất) nên: $n_Y = 3n_X$.

Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có:

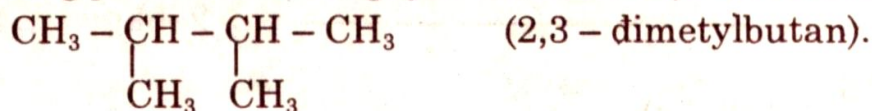
$$\begin{aligned} m_Y &= m_X \Rightarrow m_X = m_Y = n_Y \cdot \overline{M}_Y = 3 \cdot n_X \cdot 24 \\ \Rightarrow M_X &= \frac{m_X}{n_X} = \frac{3 \cdot n_X \cdot 24}{n_X} = 72 (\text{C}_5\text{H}_{12}). \end{aligned}$$

Đáp án đúng là D.

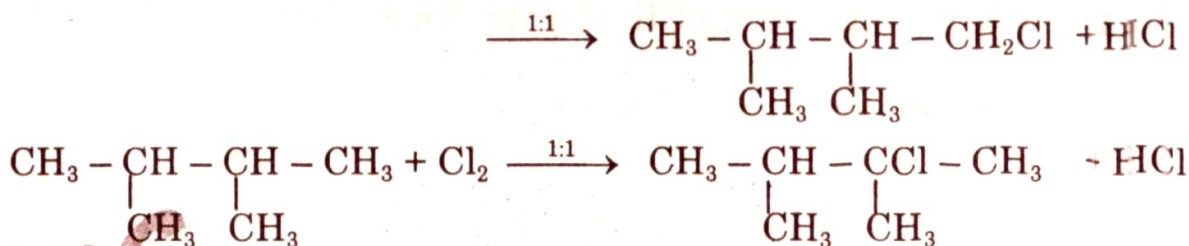
Bài 5. + Hidrocarbon mạch hở X trong phân tử chỉ chứa liên kết $\sigma \Rightarrow X$ là ankan ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$).

+ Đốt $1V_X \Rightarrow 6V_{\text{CO}_2}$. Suy ra X là C_6H_{14} ($\text{C}_6\text{H}_{14} \xrightarrow{+O_2} 6\text{CO}_2$).

+ Trong phân tử X có 2 nguyên tử cacbon bậc ba nên X phải có cấu tạo:



+ $X + \text{Cl}_2 \xrightarrow{1:1}$ tạo ra 2 sản phẩm monoclo:



Đáp án đúng là C.

Bài 6. Trong cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất, tỉ lệ thể tích khí (hoặc hơi) cũng là tỉ lệ về số mol. Do đó:

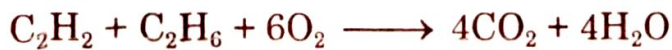
$$\frac{n_{\text{C}}}{n_{\text{H}}} = \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_{\text{H}_2\text{O(h)}}} = \frac{2}{1} = 2 \Rightarrow n_{\text{C}(\text{C}_2\text{H}_2)} = n_{\text{C}(\text{X})} = 2.$$

$$\frac{n_{\text{H}}}{n_{\text{C}}} = \frac{2 \cdot V_{\text{H}_2\text{O(h)}}}{V_{\text{H}_2}} = \frac{2 \cdot 2}{1} = 4 \Rightarrow n_{\text{H}(\text{X})} > 4 \text{ (vì } n_{\text{H}(\text{C}_2\text{H}_2)} = 2 < 4).$$

Suy ra X là C_2H_6 .

Đáp án đúng là A.

Chú ý: Trong hỗn hợp phải có $n_{\text{C}_2\text{H}_2} = n_{\text{C}_2\text{H}_6}$:



Bài 7. Theo bài ra: $n_{\text{hh}(\text{C}_4\text{H}_{10}, \text{X})} = 4,48/22,4 = 0,2 \text{ (mol)}$.

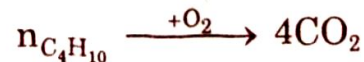
$$n_{\text{CO}_2} = 30,8/44 = 0,7 \text{ (mol)}; n_{\text{H}_2\text{O}} = 14,4/18 = 0,8 \text{ (mol)}.$$

Khi đốt cháy hidrocarbon không no (C_nH_{2n} , $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$) thì

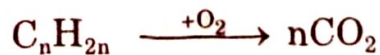
$$n_{\text{CO}_2} \geq n_{\text{H}_2\text{O}}, \text{ nên } n_{\text{C}_4\text{H}_{10}} \geq 0,8 - 0,7 = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{X}} \leq 0,2 - 0,1 = 0,1 \text{ (mol)}.$$

+ Nếu $n_{\text{C}_4\text{H}_{10}} = n_{\text{X}} = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow \text{X là } \text{C}_n\text{H}_{2n}$



$$0,1 \text{ mol} \longrightarrow 0,4 \text{ mol } n_{\text{C}_4\text{H}_{10}}$$

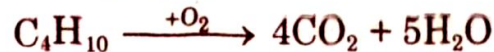


$$0,1 \text{ mol} \longrightarrow n \cdot 0,1 \text{ mol}$$

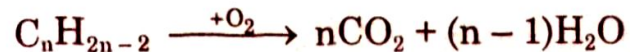
Theo bài ra: $0,4 + 0,1 \cdot n = 0,7 \Rightarrow n = 3 \text{ (C}_3\text{H}_6\text{)}$.

+ Nếu $n_{\text{C}_4\text{H}_{10}} > 0,1 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{X}} < 0,1 \text{ mol}$

$\Rightarrow \text{X là } \text{C}_n\text{H}_{2n-2}$



$$x \qquad \qquad \qquad 4x \qquad 5x \text{ (mol)}$$



$$y \qquad \qquad \qquad ny \qquad (n-1)y \text{ (mol)}$$

Theo bài ra: $x + y = 0,2 \text{ (} x > 0,1; y < 0,1 \text{)}$

$$4x + ny = 0,7$$

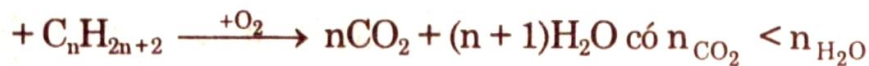
$$5x + (n-1)y = 0,8$$

$$\Rightarrow x = 0,15; y = 0,05; n = 2 \text{ (C}_2\text{H}_2\text{)}.$$

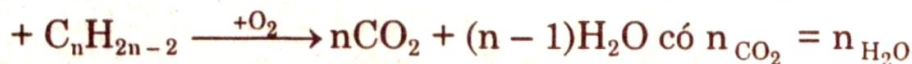
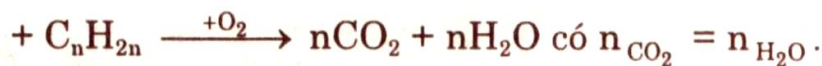
Đáp án đúng là A.

Chú ý: * Khi đốt cháy các hidrocarbon:

ABC

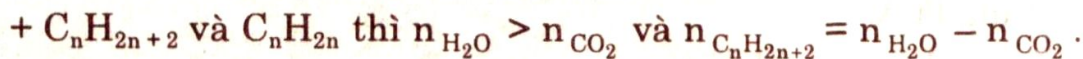


$$\text{và } C_n H_{2n+2} = n_{H_2O} - n_{CO_2}.$$



$$\text{và } n_{C_n H_{2n-2}} = n_{H_2O} - n_{CO_2}.$$

* Khi đốt cháy hỗn hợp các hidrocarbon:



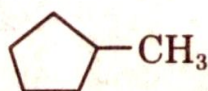
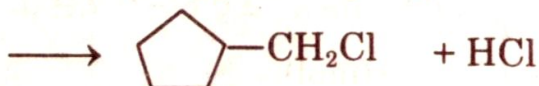
Bài 8. Đó là các hidrocarbon:



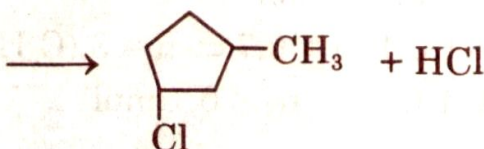
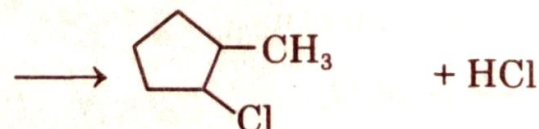
Isopentan



(2 - metylbutan)



Metylxiclopentan



Đáp án đúng là A.

Bài 9. Theo bài ra: $n_{CO_2} = 5,04/22,4 = 0,225$ (mol).

$$n_{H_2O} = 6,75/18 = 0,375$$
 (mol).

$$n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow \text{dãy đồng đẳng ankan } (C_n H_{2n+2})$$

$$\Rightarrow n_{\text{hỗn hợp}} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,375 - 0,225 = 0,15$$
 (mol).

$$\text{Ta có: } n_{\bar{C}} = \frac{n_{CO_2}}{n_{hh}} = \frac{0,225}{0,15} = 1,5 \Rightarrow \text{Phải có hidrocarbon mà trong phân}$$

tử có 1 nguyên tử cacbon $\Rightarrow$ hidrocarbon đó là metan (CH_4).

Đáp án đúng là B.

Chú ý: Khi đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp ankan thì:

$$n_{H_2O} > n_{CO_2} \text{ và } n_{hh} = n_{H_2O} - n_{CO_2}$$

Bài 10. PTPƯ: $C_3H_8 + 2Cl_2 \longrightarrow C_3H_6Cl_2 + 2HCl$

$C_3H_6Cl_2$ có các đồng phân cấu tạo là:

$CH_3CH_2CHCl_2$, $CH_3CHClCH_2Cl$, $CH_3CCl_2CH_3$, $CH_2ClCH_2CH_2Cl$
(có cả thấy 4 đồng phân cấu tạo).

Đáp án đúng là B.

Chú ý: $CH_3CHClCH_2Cl$ có đồng phân quang học:



Đồng phân quang học không nghiên cứu trong chương trình hoá học phổ thông.

Bài 11. Theo bài ra: $n_{CO_2} = 30,8/44 = 0,7 \text{ mol};$

$$n_{H_2O} = 12,6/18 = 0,7 \text{ (mol)}.$$

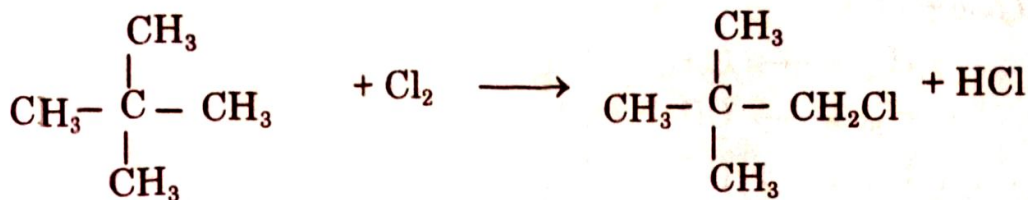
Ta thấy $n_{CO_2} = n_{H_2O} \Rightarrow X$ thuộc dãy đồng đẳng anken hoặc monoxicloankan.

Vì X không làm mất màu dung dịch thuốc tím ở điều kiện thường
 $\Rightarrow X$ thuộc dãy đồng đẳng monoxicloankan.

Đáp án đúng là D.

Chú ý: Các monoxicloankan (một vòng no trong phân tử) không tác dụng với dung dịch thuốc tím.

Bài 12. Các hidrocarbon no, mạch hở, có từ 1 đến 5 nguyên tử C trong phân tử, khi phản ứng với khí clo theo tỉ lệ mol 1:1 (có as) đều chỉ tạo ra một dẫn xuất monoclo là:



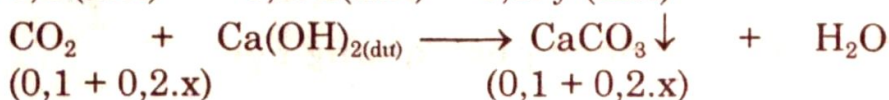
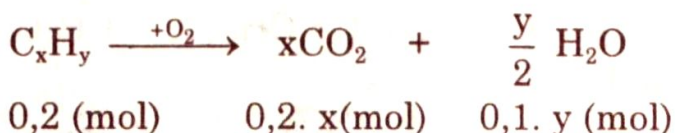
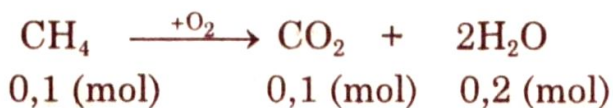
$\Rightarrow$ Có 3 chất.

Đáp án đúng là C.

Bài 13. Đặt hidrocarbon X là C_xH_y ($y \leq 2x + 2$).

Các PTPƯ xảy ra:

ABC



Ta có: $m_{\text{CaCO}_3} - (m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}) = m_{\text{dd giảm}}$.

$$\Rightarrow (0,1 + 0,2.x).100 - [(0,1 + 0,2.x).44 + (0,2 + 0,1.y).18] = 13,6$$

$$\Rightarrow 11,2.x - 1,8.y = 11,6.$$

Ta có bảng:

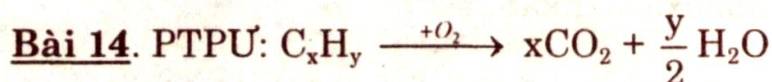
x	1	2	3
y	< 0	6	$12 > 2.3 + 2$
KL	loại	C_2H_6	loại

Vậy X là C_2H_6 .

Đáp án đúng là A.

Chú ý: Khối lượng phần dung dịch bình đựng nước vôi trong giảm

$$(m_{\text{dd giảm}}): \quad m_{\text{dd giảm}} = m_{\text{CaCO}_3 \downarrow} - (m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}).$$



Vì nguyên tố C, H được bảo toàn, nên:

$$m_{\text{C}(\text{C}_x\text{H}_y)} + m_{\text{H}(\text{C}_x\text{H}_y)} = m_{\text{C}_x\text{H}_y} = m_{\text{C}(\text{CO}_2)} + m_{\text{H}(\text{H}_2\text{O})}$$

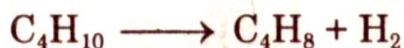
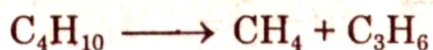
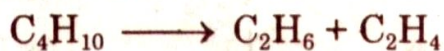
$$\Rightarrow m = \frac{11}{44}.12 + \frac{9}{18}.2.1 = 4,0 \text{ (gam)}.$$

Đáp án đúng là A.

Bài 15. Các phản ứng này đều là phản ứng oxi hoá – khử (4 phản ứng).

Đáp án đúng là D.

Bài 16. Từ các PTPƯ:



Ta thấy, từ 1 thể tích khí C_4H_{10} phản ứng thì sinh ra 2 thể tích khí, do đó thể tích khí tăng sau phản ứng đúng bằng thể tích khí C_4H_{10} đã tham gia phản ứng. Do đó:

$$V_{\text{C}_4\text{H}_{10} \text{ (phản ứng)}} = 1010 - 560 = 450 \text{ (lít)}$$

$$\Rightarrow V_{\text{C}_4\text{H}_{10} \text{ (chưa phản ứng)}} = 560 - 450 = 110 \text{ (lít)}.$$

Đáp án đúng là A.

Bài 17. Giả sử crackinh 1 mol C_4H_{10} (58 gam C_4H_{10}). Suy ra, số mol hỗn hợp sau phản ứng: $n_{hh(sau\ p/ư)} = 58/36,25 = 1,6$ (mol) (vì tổng khối lượng các chất sau phản ứng bằng khối lượng C_4H_{10} và bằng 58 gam).

Trong phản ứng crackinh, ta thấy cứ 1 mol C_4H_{10} phản ứng thì sinh ra 2 mol của hai hidrocarbon, do đó số mol C_4H_{10} tham gia phản ứng đúng bằng số mol hidrocarbon tăng sau phản ứng.

Vậy: $n_{C_4H_{10}(p/ư)} = 1,6 - 1 = 0,6$ mol.

Hiệu suất phản ứng: $H = \frac{0,6}{1} \cdot 100\% = 60\%$.

Đáp án đúng là D.

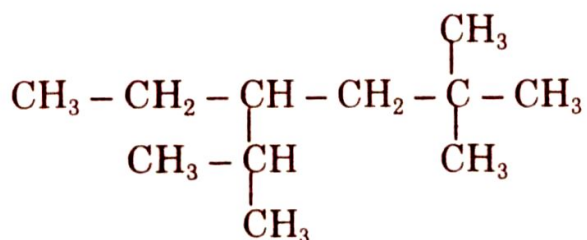
Bài 18. Xét các phương án:

A, B đúng: Ankan $\longleftrightarrow C_nH_{2n+2}$ ($n \geq 1$)

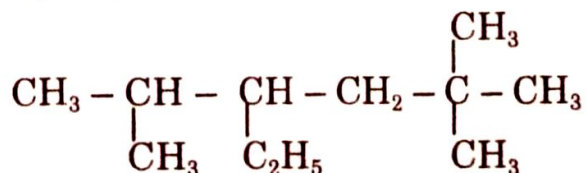
C. Đúng (các loại liên kết đơn C – C và C – H)

D. Sai. Ví dụ H – O – H, chỉ có liên kết đơn trong phân tử nhưng không phải là ankan. Đáp án đúng là D.

Bài 19. Hidrocarbon có cấu tạo:



Viết lại:



Có tên gọi: 4 – etyl – 2,2, 5 – trimethylhexan

Đáp án đúng là D.

Chú ý: * Mạch cacbon chính của ankan: + Mạch cacbon dài nhất.

+ Chứa nhiều nhánh nhất.

* Cách đánh số thứ tự nguyên tử cacbon trên mạch chính:

+ Từ phía gần nhánh nhất.

+ Từ phía nhiều nhánh nhất.

(Đảm bảo sao cho tổng chỉ số các mạch nhánh là nhỏ nhất)

* Thứ tự gọi tên các mạch nhánh: Theo thứ tự vần A, B, C...

Bài 20. PTPƯ: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 + \text{Br}_2 \longrightarrow$ không phản ứng (có khí thoát ra).

Propan (khí)



Xiclopropan nâu nhạt

không màu

$\Rightarrow$ Nước brom nhạt màu dần.

Vậy màu của dung dịch nhạt dần và có khí thoát ra.

Đáp án đúng là C.

Chú ý: * Ankan không phản ứng với nước brom.

HIĐROCACBON KHÔNG NO

Hiđrocacbon không no là những hiđrocacbon trong phân tử có liên kết đôi, liên kết ba. Các hiđrocacbon không no tiêu biểu là anken (mạch hở, phân tử có một liên kết đôi $C = C$), ankin (mạch hở, phân tử có một liên kết ba $C \equiv C$) và ankadien (mạch hở, phân tử có hai liên kết đôi $C = C$).

A. LÝ THUYẾT CƠ BẢN.

So sánh anken và ankin.

		ANKEN	ANKIN
CTC		$C_nH_{2n} (n \geq 2)$	$C_nH_{2n-2} (n \geq 2)$
Cấu tạo	Giống nhau	– Có C và H, có liên kết bội, mạch hở. – Có đồng phân mạch cacbon, đồng phân vị trí liên kết bội.	
	Khác nhau	– Có một liên kết đôi $C = C$. – Có đồng phân hình học.	– Có một liên kết ba $C \equiv C$. – Không có đồng phân hình học.
Tính chất hóa học	Giống nhau	– Cộng H_2 (xt, t^0) – Cộng Br_2 (dung dịch) – Cộng HX theo quy tắc Maccopnhicop. – Phản ứng với dung dịch $KMnO_4$.	
	Khác nhau	– Làm mất màu nhanh nước brom. – Không có phản ứng thế bằng ion kim loại.	– Làm mất màu nước brom chậm. – Ankin có phản ứng thế bằng ion kim loại.

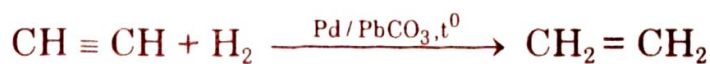
I. ANKEN VÀ ANKIN.

Cả anken và ankin đều có đồng phân mạch cacbon và đồng phân vị trí liên kết đôi hoặc liên kết ba. Riêng anken còn có đồng phân hình học.

Về tính chất hóa học, cả anken và ankin đều có khả năng tham gia phản ứng cộng H_2 (xt, t^0), Br_2 (dung dịch), HX và phản ứng trùng hợp.

Phản ứng cộng HX vào liên kết đôi hoặc liên kết ba tuân theo quy tắc Maccopnhicop.

Trong phản ứng cộng H_2 vào ankin, muốn dừng lại ở giai đoạn tạo thành anken thì cần có xúc tác thích hợp, thí dụ:

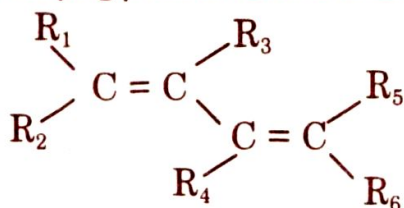


Riêng ankín có nối ba đầu mạch ($\text{R} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H}$) có khả năng tham gia phản ứng thế bởi ion kim loại:



II. ANKADIEN.

Ankadien là những hidrocarbon không no, mạch hở, phân tử có hai liên kết đôi $\text{C} = \text{C}$. Ankadien trong phân tử có hai liên kết đôi cách nhau một liên kết đơn được gọi là ankadien liên hợp:

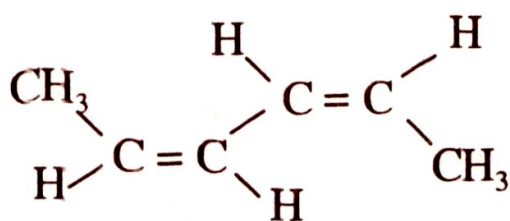


CTTQ: $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ ($n \geq 3$).

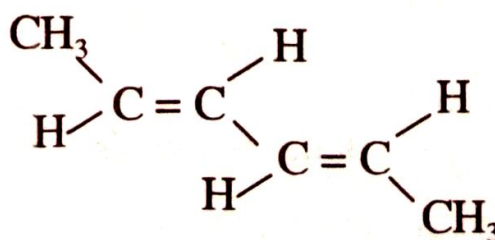
Ankadien có thể có đồng phân hình học:

– Phân tử có hai liên kết đôi liên hợp: Nếu mỗi nguyên tử cacbon tại liên kết đôi đều liên kết với hai nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử khác nhau thì sẽ có tối đa 4 đồng phân hình học.

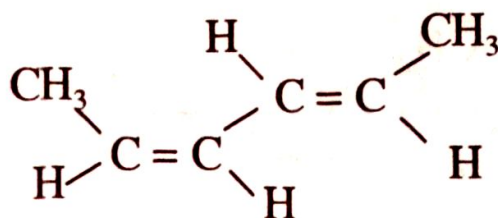
Thí dụ 1: ứng với công thức cấu tạo $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$ có 3 đồng phân hình học:



Dạng cis - cis



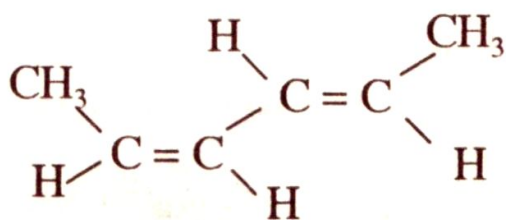
Dạng trans - trans



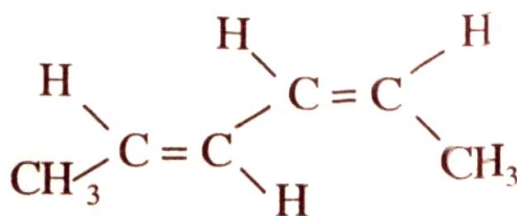
Dạng cis - trans

ABC

Chú ý:



(Dạng cis - trans)

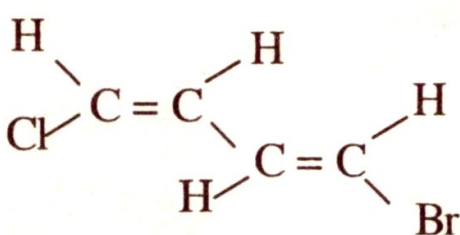


(Dạng trans - cis)

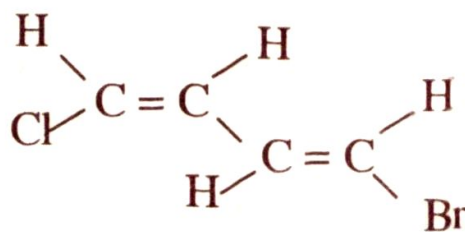
trùng nhau.

Thí dụ 2:

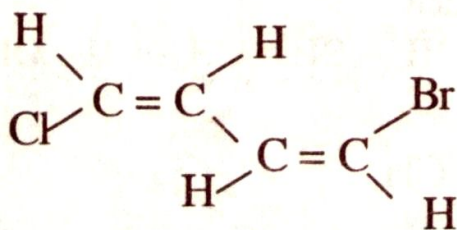
Hợp chất có cấu tạo $\text{ClCH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CHBr}$ có 4 đồng phân hình học:



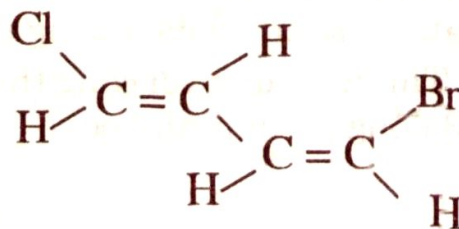
(Dạng cis - trans)



(Dạng trans - cis)



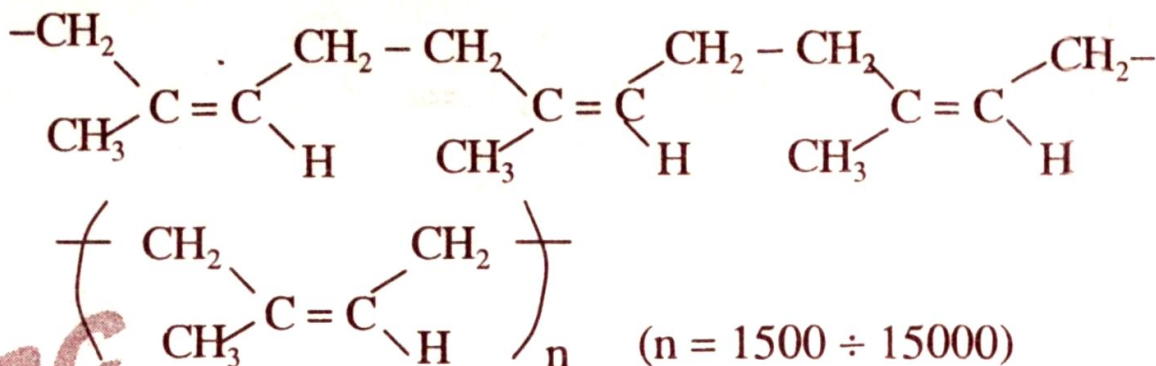
(Dạng cis - trans)



(Dạng trans - cis)

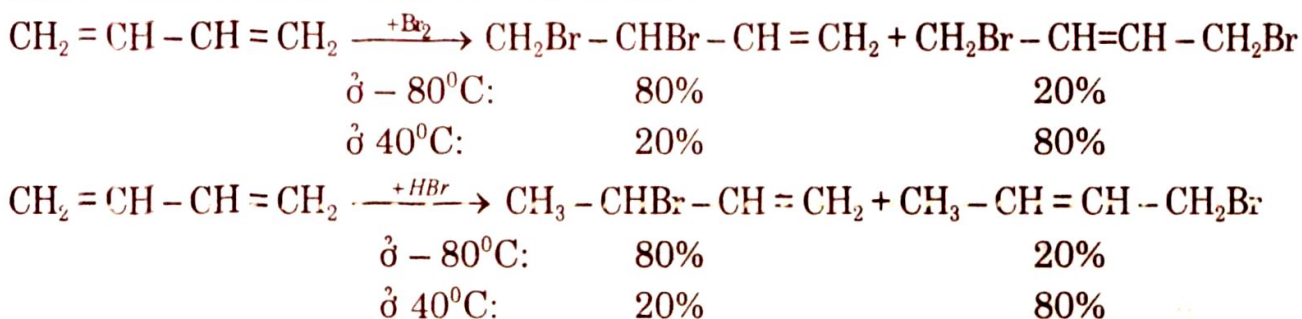
– Phân tử có nhiều liên kết đôi biệt lập thì tại mỗi liên kết đôi có thể có dạng cis hoặc trans.

Thí dụ: Cao su tự nhiên là một hệ có rất nhiều liên kết đôi đều ở dạng cis:



Ankadien có tính chất tương tự anken: có khả năng tham gia phản ứng cộng và phản ứng trùng hợp.

Riêng ankadien liên hợp có thể tạo ra hai sản phẩm cộng: cộng 1, 2 (cộng vào một trong hai liên kết đôi C = C) và cộng 1, 4 (cộng vào hai đầu ngoài của hai liên kết đôi C = C). Thí dụ:



III. KHÁI NIỆM VỀ TECPEN.

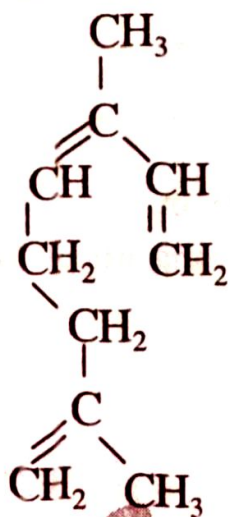
Tecpen theo nghĩa hẹp là tên gọi một nhóm các hidrocarbon không no thường gặp trong giới thực vật, nhất là trong tinh dầu thảo mộc như các loại tinh dầu chanh, cam, sả, hoa hồng, bạc hà, ... chúng có công thức chung là $(\text{C}_5\text{H}_8)_n$ với $n \geq 2$. Mạch cacbon có thể là mạch hở hay mạch vòng, nhưng chúng đều có điểm chung: **đường như là sự kết hợp của các phân tử isopren theo kiểu đầu nối với đuôi.**

Các dẫn xuất của tecpen – gọi là tecpenoit – bao gồm các ancol, andehit, axit, este, ... Tecpenoit là những chất có nhiều ứng dụng hơn và phổ biến hơn tecpen.

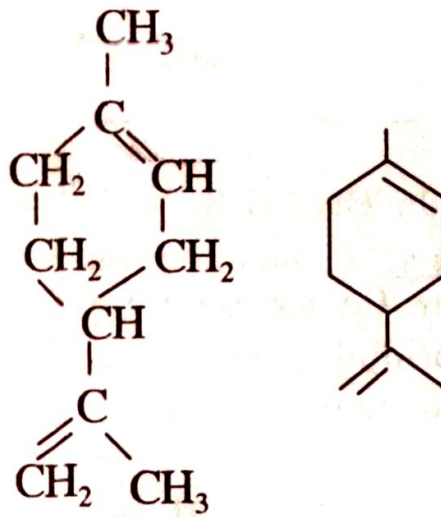
Về cấu trúc, các monotecpen ($n = 2$) có thể có mạch hở hoặc vòng (đơn vòng hoặc đa vòng). Chúng là các chất lỏng hoặc rắn, có mùi thơm đặc trưng.

Về tính chất hóa học, các monotecpen có tính chất của hidrocarbon tương ứng (đối với các tecpen) hoặc của các nhóm chức (đối với các tecpenoit).

Một vài thí dụ về tecpen:

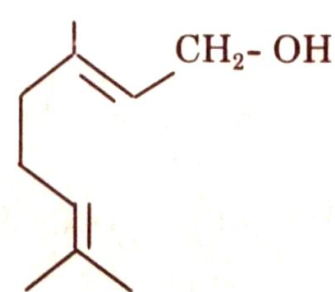


$\text{C}_{10}\text{H}_{16}$, Oximen

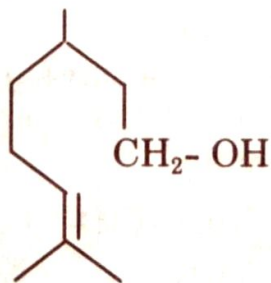


$\text{C}_{10}\text{H}_{16}$, Limonen

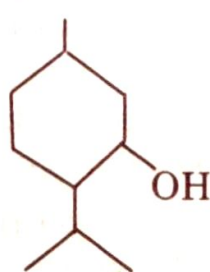
Một vài thí dụ về tectenoit (dẫn xuất tecpen):



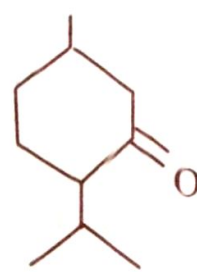
Geraniol



Xitronelol



Mentol

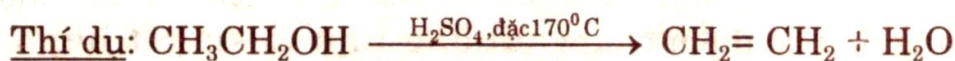
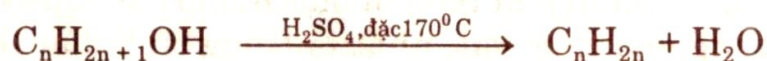


Menton

IV. ĐIỀU CHẾ CÁC HIDROCACBON KHÔNG NO.

1. Điều chế anken.

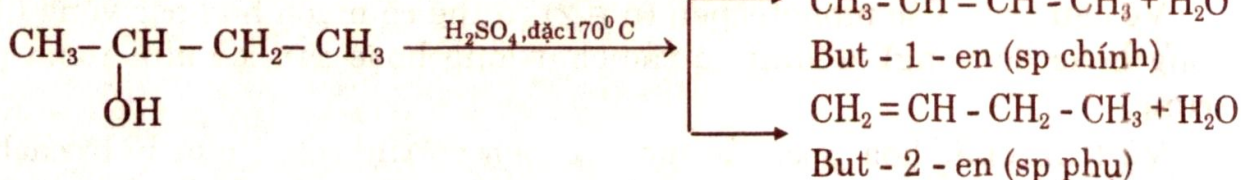
a. Dehidrat hóa ancol no, đơn chức:



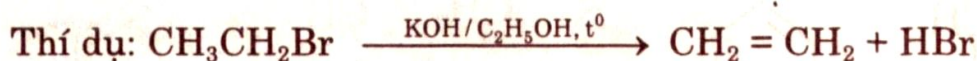
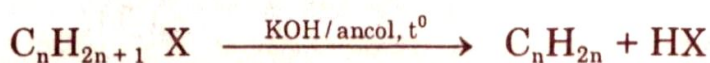
Chú ý: Xác định sản phẩm chính (của phản ứng tách):

Dựa vào quy tắc Zaixep (nhóm OH ưu tiên tách với nguyên tử H ở nguyên tử cacbon bậc cao hơn).

Thí dụ:



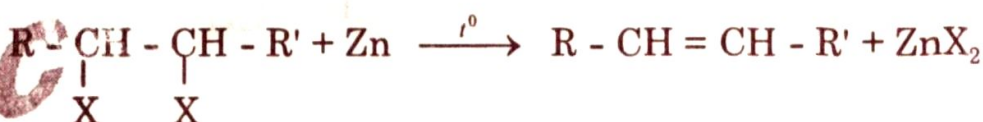
b. Dehidro halogenua (tách HX) từ các dẫn xuất monohalogenua

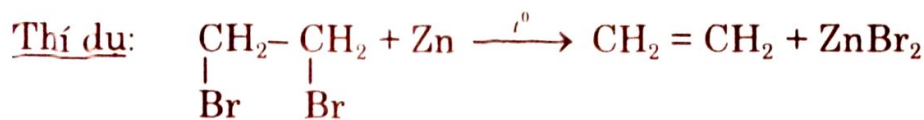


Chú ý: – Điều kiện phản ứng: môi trường kiềm trong ancol, thí dụ như KOH/C_2H_5OH , ...

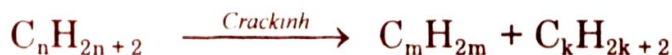
– Xác định sản phẩm chính dựa vào quy tắc Zaixep.

c. Từ dẫn xuất dihalogen.

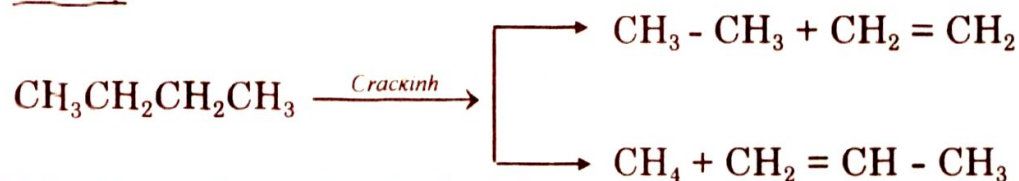




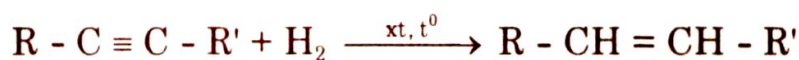
d. Crackinh ankan



Thí dụ:

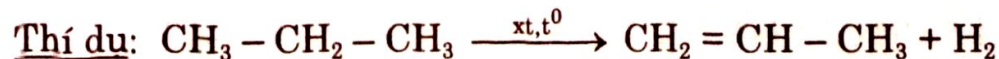
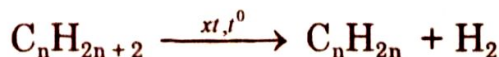


e. Hidro hóa anken xúc tác thích hợp.



Chú ý: Nếu dùng xúc tác Ni, Pd, Pt, ... thì sẽ tạo ra sản phẩm là ankan (PbCO_3 là chất đầu độc xúc tác, làm giảm hoạt tính xúc tác của Pd, để phản ứng hidro hóa ankin dừng lại ở giai đoạn tạo thành anken).

g. Dehidro hóa ankan.



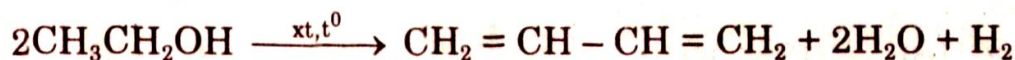
2. Điều chế ankadien.

a. Điều chế buta -1,3 - dien.

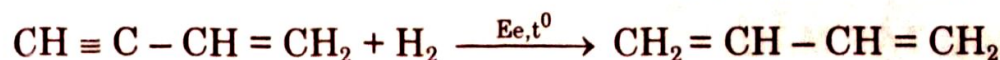
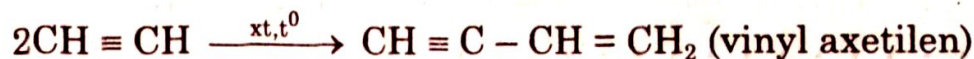
* Từ butan:



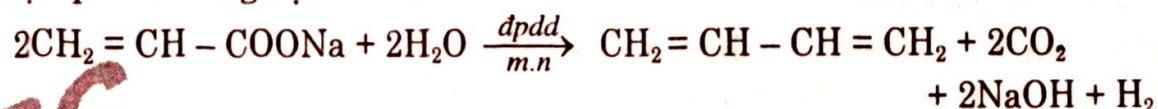
* Từ ancol etylic:



* Từ axetilen:



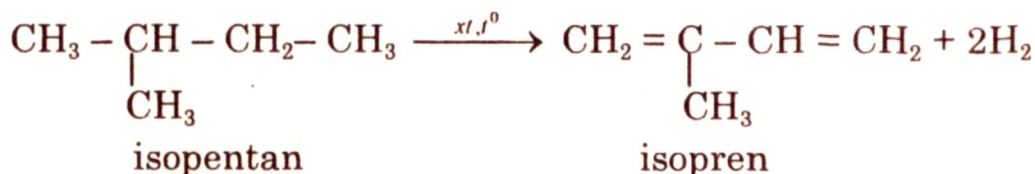
* Điện phân dung dịch muối:



ABC

b. Điều chế isopren (2 – metylbuta – 1,3 – dien).

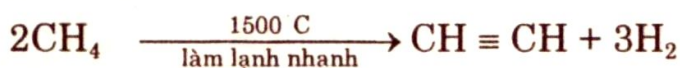
* Dehidro hóa isopentan:



3. Điều chế các ankin.

a. Điều chế axetilen.

* Từ metan:



* Từ canxi cacbua CaC_2 (đất đèn):

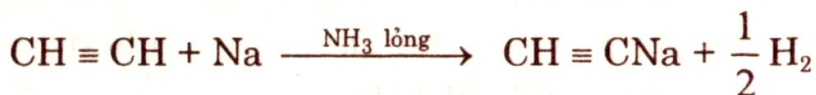


* Từ bạc axetilua:



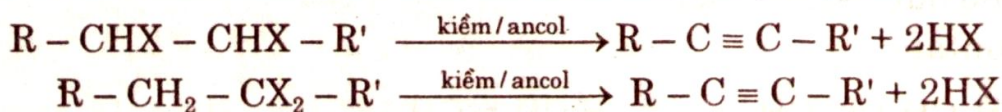
b. Điều chế đồng đẳng của axetilen:

* Từ axetilen:

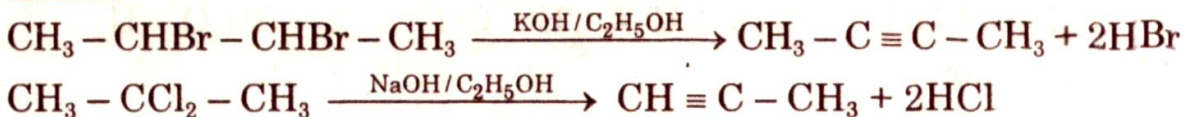


Thí dụ: $\text{CH} \equiv \text{CNa} + \text{CH}_3 - \text{Cl} \longrightarrow \text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_3 + \text{NaCl}$

* Từ dẫn xuất dihalogen:



Thí dụ:



B. CÁC BÀI TẬP MẪU

I. BÀI TẬP TỰ LUẬN

Bài tập 1: Một hidrocarbon A cộng hợp với axit HCl theo tỉ lệ mol 1:1 tạo ra sản phẩm có thành phần khối lượng clo là 45,223%.

Tìm công thức phân tử của hidrocarbon A.

Giải:

Đặt công thức của hidrocarbon A là $C_nH_{2n+2-2k}$ ($n > k$)



Theo bài ra, ta có: $\%Cl = \frac{35,5 \cdot 100}{14n + 3 - 2k + 35,5} = 45,223 (\%)$

$\Rightarrow 14n + 3 - 2k + 35,5 = 78,5$

$\Rightarrow 14n - 2k = 40.$

Ta có bảng:

k	1	2	3	4	..
n	2,7	3	2,4	2,3	..
Kết luận	Loại	Thoả mãn	Loại	Loại	Loại vì $n < k$

Vậy hidrocarbon A là C_3H_6 .

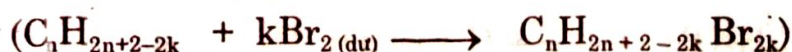
Bài tập 2: Cho 8,96 lít hỗn hợp khí X gồm hai hidrocarbon không no A, B (1 anken, 1 ankin) đi từ từ qua bình đựng dung dịch Br_2 (dư), sau phản ứng thấy khối lượng bình tăng 13,6 gam. Biết A, B có cùng số nguyên tử hydro trong công thức phân tử; thể tích khí đo ở đktc.

Xác định công thức phân tử và gọi tên A, B.

Giải:

Theo bài ra: $n_X = \frac{8,96}{22,4} = 0,4$ (mol).

Khối lượng bình đựng dung dịch Br_2 tăng bằng khối lượng của hỗn hợp X: $m_X = 13,6g$.



Suy ra: $\overline{M}_X = \frac{m_X}{n_X} = \frac{13,6}{0,4} = 34.$

Giả sử $M_A < M_B$ thì $M_A < 34$
 $M_B > 34$

Vì $M_A < 34 \Rightarrow$ A có thể là C_2H_2 ($M = 26$) hoặc C_2H_4 ($M = 28$).

+ Nếu A là C_2H_2 (ankin) $\Rightarrow$ B là anken, không có anken nào có 2 nguyên tử H trong công thức phân tử $\Rightarrow$ Loại.

+ Nếu A là C_2H_4 (anken) $\Rightarrow$ B là ankin có 4 nguyên tử H trong công thức phân tử $\Rightarrow$ B là C_3H_4 .

Vậy A là $CH_2 = CH_2$ (etilen),

B là $CH_3 - C \equiv CH$ (propin).

ABC

Bài tập 3: Đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít hỗn hợp khí A gồm 1 ankan và 1 anken, cho toàn bộ sản phẩm đi qua bình đựng axit sunfuric đặc thấy khối lượng bình tăng 10,8 gam. Biết ankan và anken có cùng số nguyên tử H trong công thức phân tử, thể tích khí đo ở đktc. Tìm công thức phân tử của ankan và anken đó.

Giải:

Theo bài ra: $n_A = 4,48/22,4 = 0,2$ (mol).

Khối lượng bình đựng axit sunfuric đặc tăng chính là khối lượng H_2O sinh ra khi đốt cháy

$$\Rightarrow m_{H_2O} = 10,8g \Rightarrow n_{H_2O} = 10,8/18 = 0,6 \text{ (mol)}.$$

Suy ra $\bar{n}_H = 2.0,6/0,2 = 6$.

Vậy ankan là C_2H_6 (etan), anken là C_3H_6 (propen).

Bài tập 4: Viết các phương trình hoá học xảy ra trong các sơ đồ sau:

- $CH_4 \longrightarrow C_2H_2 \longrightarrow C_2H_4 \longrightarrow C_2H_5OH \longrightarrow CH_3COOC_2H_5$
- $Al_4C_3 \longrightarrow CH_4 \longrightarrow C_2H_2 \longrightarrow C_2H_3Cl \longrightarrow PVC$
- $CaCO_3 \longrightarrow CaO \longrightarrow CaC_2 \longrightarrow C_2H_2 \longrightarrow C_6H_6$
- $CH_4 \longrightarrow C_2H_2 \longrightarrow C_4H_4 \longrightarrow C_4H_6 \longrightarrow \text{Polibutadien.}$
- $C_3H_8 \longrightarrow CH_4 \longrightarrow C_2H_2 \longrightarrow CH_3CHO \longrightarrow CH_3COOH$
- $CO_2 \longrightarrow C_6H_{12}O_6 \longrightarrow C_2H_6O \longrightarrow CH_3COOH \longrightarrow CH_3COONa \rightarrow CH_4$

Giải:

- $$2CH_4 \xrightarrow{1500^0C, LLN} C_2H_2 + 3H_2$$

$$C_2H_2 + H_2 \xrightarrow{Pd/PbCO_3} C_2H_4$$

$$C_2H_4 + HOH \xrightarrow{H^+} C_2H_5OH$$

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \xrightarrow{xt, t^0} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$
- $$Al_4C_3 + 12H_2O \longrightarrow 3CH_4 + 4Al(OH)_3$$

$$2CH_4 \xrightarrow{1500^0C, LLN} C_2H_2 + 3H_2$$

$$C_2H_2 + HCl \xrightarrow{xt} CH_2 = CH - Cl$$

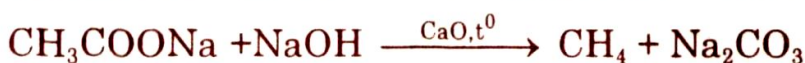
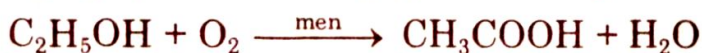
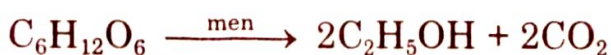
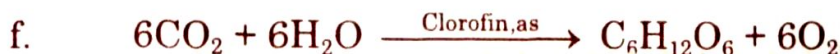
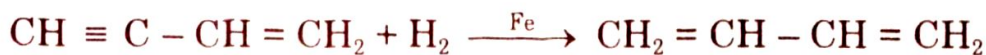
$$nCH_2 = CH - Cl \xrightarrow{TH} PVC$$
- $$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$$

$$CaO + 3C \xrightarrow{1000^0C} CaC_2 + CO$$

$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$$

$$3CH \equiv CH \xrightarrow{C, 600^0C} C_6H_6(\text{benzen})$$
- $$2CH_4 \xrightarrow{1500^0C, LLN} C_2H_2 + 3H_2$$

$$2CH \equiv CH \xrightarrow{xt} CH \equiv C - CH = CH_2$$



Bài tập 5: Đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít (ở đktc) một hidrocarbon khí X, cho toàn bộ sản phẩm cháy đi từ từ lần lượt qua bình I chứa axit sunfuric đậm đặc, bình II chứa nước vôi trong (dư). Thấy khối lượng bình I tăng 10,8 gam; bình II thu được 60 gam kết tủa trắng. Tìm công thức phân tử của hidrocarbon X.

Giải:



$$\text{Theo bài ra: } n_{\text{X}} = \frac{V}{22,4} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ (mol).}$$

Nhân xét:

– Khối lượng bình I tăng bằng khối lượng của H_2O sinh ra trong quá trình đốt cháy: $m_{\text{H}_2\text{O}} = 10,8 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{10,8}{18} = 0,6 \text{ (mol).}$

– Ở bình II có PTPƯ:

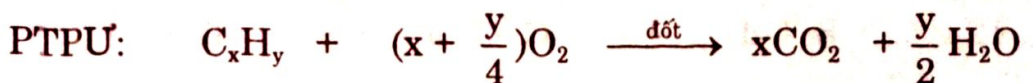


Khối lượng kết tủa thu được chính là khối lượng CaCO_3 :

$$m_{\text{CaCO}_3} = 60 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{CaCO}_3} = \frac{60}{100} = 0,6 \text{ (mol).}$$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,6 \text{ (mol).}$$

Đặt công thức phân tử X là C_xH_y .



1

x

$\frac{y}{2} \text{ (mol)}$

0,2 mol

0,6 mol

0,6 mol

$$\text{Suy ra: } \begin{cases} 0,2 \cdot x = 1 \cdot 0,6 \\ 0,2 \cdot \frac{y}{2} = 1 \cdot 0,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ y = 6 \end{cases}$$

Vậy công thức phân tử X là C_3H_6 .

II. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Bài tập 1: Ankadien liên hợp X có công thức phân tử C_5H_8 . Khi X tác dụng với H_2 có thể tạo được hidrocarbon Y (C_5H_{10}) có đồng phân hình học. Công thức cấu tạo của X là

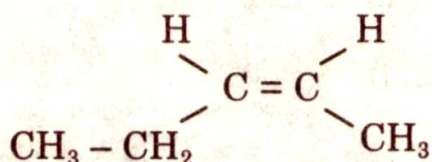
- A. $CH_2 = CH - CH = CHCH_3$. B. $CH_2 = C = CHCH_2CH_3$.
C. $CH_2 = C(CH_3)CH = CH_2$. D. $CH_2 = CHCH_2CH = CH_2$.

Giải:

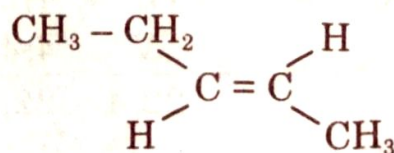
X có cấu tạo: $CH_2 = CH - CH = CH - CH_3$. Thỏa mãn các yêu cầu của bài toán:

+ X là ankadien liên hợp (là ankadien có hai liên kết đôi cách nhau bởi một liên liên kết đơn).

+ Khi tác dụng với H_2 (trong điều kiện thích hợp) có thể tạo thành hidrocarbon Y (C_5H_{10}) có đồng phân hình học:



và



Đáp án đúng là A.

Chú ý: Phản ứng cộng H_2 (tỉ lệ mol 1:1) vào ankadien liên hợp thì chỉ có khả năng cộng vào cùng một liên kết đôi $C = C$ (không có khả năng cộng theo kiểu 1:4), nếu H_2 dư thì cộng vào cả 2 liên kết đôi $C = C$ tạo thành ankan.

Bài tập 2: Để đốt cháy một lượng hidrocarbon X cần 7,68 gam oxi, sản phẩm cháy được dẫn qua bình (1) đựng H_2SO_4 đặc, dư, sau đó qua bình (2) đựng $Ca(OH)_2$ dư, thấy bình (1) tăng 4,32 gam; bình (2) có m gam kết tủa trắng.

Công thức phân tử của X và giá trị của m lần lượt là

- A. CH_4 , 12 g. B. C_2H_4 , 10 g. C. C_2H_2 , 20 g. D. C_6H_6 , 40 g.

Giải:

Theo bài ra: $n_{CO_2} = 7,68/32 = 0,24$ (mol).



Khối lượng bình (1) tăng, chính bằng khối lượng H_2O có trong sản phẩm cháy $\Rightarrow m_{H_2O} = 4,32 \text{ gam} \Rightarrow n_{H_2O} = 4,32/18 = 0,24 \text{ (mol)}$.

Do đó, khối lượng nguyên tố H có trong X:

$$m_{H(X)} = m_{H(H_2O)} = 0,24 \cdot 2 = 0,48 \text{ (mol)}.$$

Theo định luật bảo toàn nguyên tố ta có:

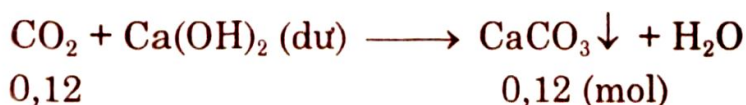
$$m_{O(O_2)} = m_{O(H_2O)} + m_{O(CO_2)}$$

$$\Rightarrow 0,24 \cdot 2 = 0,24 \cdot 1 + n_{CO_2} \cdot 2$$

$$\Rightarrow n_{CO_2} = 0,12 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{C(X)} = 0,12 \text{ (mol)}.$$

Trong X (C_xH_y) có: $x : y = n_C : n_H = 0,12 : 0,48 = 1 : 4$

$\Rightarrow X$ là $(CH_4)_n$, $n = 1$ (thỏa mãn).



$$\Rightarrow m = m_{CaCO_3} = 0,12 \cdot 100 = 12 \text{ (gam)}.$$

Đáp án đúng là A.

Bài tập 3: Cho 4,48 lít hỗn hợp X (ở đktc) gồm 2 hidrocarbon mạch hở lội từ từ qua bình chứa 1,4 lít dung dịch Br_2 0,5M. Sau khi phản ứng hoàn toàn, số mol Br_2 giảm đi một nửa và khối lượng bình tăng thêm 6,7 gam.

Công thức phân tử của 2 hidrocarbon là

A. C_2H_2 và C_4H_8 .

B. C_3H_4 và C_4H_8 .

C. C_2H_2 và C_3H_8 .

D. C_2H_2 và C_4H_6 .

Giải:

Theo bài ra: $n_X = 4,48/22,4 = 0,2 \text{ mol}$.

$$n_{Br_2 \text{ (ban đầu)}} = 1,4 \cdot 0,5 = 0,7 \text{ (mol)}.$$

$$\Rightarrow n_X < n_{Br_2 \text{ (phản ứng)}} = 0,7/2 = 0,35 < 2. \quad n_X = 0,2 \cdot 2 = 0,4.$$

$\Rightarrow$ Trong X có 1 anken và 1 ankin hoặc 1 ankin và 1 ankan.

(suy ra loại phương án D).

+ Giả sử X chứa 1 anken và 1 ankin (chúng đều bị dung dịch Br_2 dư giữ lại)

$\Rightarrow m_X = 6,7 \text{ gam}$ (khối lượng bình đựng Br_2 tăng).

$$\text{Suy ra: } \overline{M}_X = \frac{m_X}{n_X} = \frac{6,7}{0,2} = 33,5$$

Do đó, trong X phải có một hidrocarbon (mạch hở) có $M < 33,5$

(C_2H_2 , $M = 26$)

Đáp án đúng là A.

+ Giả sử X chứa 1 ankan và 1 ankin $\Rightarrow m_{ankin} = 6,7 \text{ gam}$

$$n_{\text{ankin}} = 1/2 \cdot n_{\text{Br}_2} = 0,35/2 = 0,175 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow M_{\text{ankin}} = 6,7/0,175 = 38,3 \text{ (loại)}.$$

Suy ra, trường hợp này loại.

Bài tập 4: Một hidrocarbon X cộng hợp với axit HCl theo tỉ lệ 1:1 tạo sản phẩm có thành phần khối lượng clo là 45,223%. Công thức phân tử của X là



(Trích Đề thi tuyển sinh ĐH – CĐ năm 2007, khối A)

Giải:

Đặt sản phẩm (dẫn xuất monoclo) là RCl

$$\text{Ta có: } \frac{\%m_{\text{Cl}}}{\%m_{\text{R}}} = \frac{45,223}{54,777} \Rightarrow \frac{35,5}{\text{R}} = 0,825$$

$$\Rightarrow \text{R} = 43 (\text{C}_3\text{H}_7 -)$$

Vậy X là C_3H_6



Đáp án đúng là A.

Bài tập 5: Ba hidrocarbon X, Y, Z kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng, trong đó khối lượng phân tử Z gấp đôi khối lượng phân tử X. Đốt cháy 0,1 mol chất Y, sản phẩm khí hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (dư), thu được số gam kết tủa là

A. 30.

B. 20.

C. 10.

D. 40.

(Trích đề thi tuyển sinh ĐH – CĐ năm 2007, khối A)

Giải:

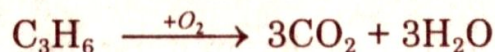
Ba hidrocarbon X, Y, Z kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng, nên:

$$M_Y = M_X + 14$$

$$M_Z = M_Y + 14 = M_X + 28$$

$$\text{Mà } M_Z = 2 \cdot M_X \text{ nên } M_X + 28 = 2M_X$$

$$\Rightarrow M_X = 28 (\text{C}_2\text{H}_4). \text{ Suy ra Y là } \text{C}_3\text{H}_6$$



$$0,1 \text{ (mol)} \longrightarrow 0,3 \text{ (mol)}$$



$$0,3 \text{ (mol)} \longrightarrow 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\text{Suy ra: } m_{\text{CaCO}_3} = m \downarrow = 0,3 \cdot 100 = 30 \text{ (gam)}.$$

Đáp án đúng là A.

C. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM CÓ HƯỚNG DẪN GIẢI

Bài 1. Hidrat hóa 2 anken chỉ tạo thành 2 ancol (rượu). Hai anken đó là

- A. Propen và but – 2 – en (hoặc buten – 2).
- B. 2 – metylpropen và but – 1 – en (hoặc buten – 1).
- C. Eten và but – 2 – en (hoặc buten – 2).
- D. Eten và but – 1 – en (hoặc buten – 1).

Bài 2. Hỗn hợp gồm hidrocarbon X và oxi có tỉ lệ số mol tương ứng là 1:10. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp trên thu được hỗn hợp khí Y. Cho Y qua dung dịch H_2SO_4 đặc, thu được hỗn hợp khí Z có tỉ khối đối với hidro bằng 19. Công thức phân tử của X là

- A. C_3H_4 .
- B. C_3H_6 .
- C. C_3H_8 .
- D. C_4H_8 .

Bài 3. Dãy gồm các chất được dùng để tổng hợp cao su buna – S là

- A. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$, lưu huỳnh.
- B. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH} = \text{CH}_2$.
- C. $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH} = \text{CH}_2$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH} = \text{CH}_2$.
- D. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$, $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$.

Bài 4. Oxi hóa 4,48 lít C_2H_4 (ở đktc) bằng O_2 (xúc tác PdCl_2 , CuCl_2), thu được chất X đơn chức. Toàn bộ lượng chất X trên cho tác dụng với HCN (dư) thì được 7,1 gam $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CN})\text{OH}$ (xianohidrin). Hiệu suất quá trình tạo $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CN})\text{OH}$ từ C_2H_4 là

- A. 70%.
- B. 80%.
- C. 60%.
- D. 50%.

Bài 5. Đun nóng hỗn hợp khí gồm 0,06 mol C_2H_2 và 0,04 mol H_2 với xúc tác Ni, sau một thời gian thu được hỗn hợp khí Y. Dẫn toàn bộ hỗn hợp Y lội từ từ qua bình đựng dung dịch brom (dư) thì còn lại 0,448 lít hỗn hợp khí Z (ở đktc) có tỉ khối so với O_2 là 0,5.

Khối lượng bình dung dịch brom tăng là

- A. 1,64 gam.
- B. 1,20 gam.
- C. 1,04 gam.
- D. 1,32 gam.

Bài 6. Hỗn hợp X có tỉ khối so với H_2 là 21,2 gồm propan, propen và propin.

Khi đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol X, tổng khối lượng CO_2 và H_2O thu được là

- A. 16,80 gam.
- B. 18,60 gam.
- C. 20,40 gam.
- D. 18,96 gam.

Bài 7. Cho sơ đồ chuyển hóa: $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_3\text{Cl} \rightarrow \text{PVC}$. Để tổng hợp 250 kg PVC theo sơ đồ trên thì cần V m^3 khí thiên nhiên (ở đktc). Giá trị của V là (biết CH_4 chiếm 80% thể tích khí thiên nhiên và hiệu suất của cả quá trình là 50%)

- A. 286,7.
- B. 358,4.
- C. 224,0.
- D. 448,0.

ABC

Bài 8. Cho các chất sau: $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$;

$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$; $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3) = \text{CH} - \text{CH}_3$;

$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$. Số chất có đồng phân hình học là

A. 4.

B. 1.

C. 3.

D. 2.

(Trích Đề thi tuyển sinh ĐH – CD năm 2008, khối A)

Bài 9. Dẫn 1,68 lít hỗn hợp khí X gồm hai hidrocarbon vào bình đựng dung dịch brom (dư). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, có 4 gam brom đã phản ứng và còn lại 1,12 lít khí. Nếu đốt cháy hoàn toàn 1,68 lít X thì sinh ra 2,8 lít khí CO_2 . Công thức phân tử hai hidrocarbon là (biết các thể tích khí đều đo ở đktc)

A. CH_4 và C_2H_4 .

B. CH_4 và C_3H_4 .

C. CH_4 và C_3H_6 .

D. C_2H_6 và C_3H_6 .

Bài 10. Đốt cháy hoàn toàn 1 lít hỗn hợp khí gồm C_2H_2 và hidrocarbon X sinh ra 2 lít khí CO_2 và 2 lít hơi H_2O (các thể tích khí và hơi đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Công thức phân tử của X là

A. C_2H_6 .

B. C_2H_4 .

C. CH_4 .

D. C_3H_8 .

Bài 11. Ba hidrocarbon X, Y, Z là đồng đẳng kế tiếp, khối lượng phân tử của Z bằng 2 lần khối lượng phân tử của X. Các chất X, Y, Z thuộc dãy đồng đẳng

A. Ankan.

B. Ankadien.

C. Anken.

D. Ankin.

(Trích Đề thi tuyển sinh ĐH – CD năm 2008, khối B)

Bài 12. Cho hỗn hợp 2 anken là đồng đẳng kế tiếp tác dụng với nước (xt, t^0) được hỗn hợp A gồm ba ancol. Đốt cháy hết 1,94 gam A, sau đó hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào 2 lít dung dịch NaOH 0,15M thì thu được dung dịch B có nồng độ của NaOH là 0,05M. Công thức phân tử của 2 anken là (coi thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể)

A. C_2H_4 và C_3H_6 .

B. C_4H_8 và C_3H_6 .

C. C_4H_8 và C_5H_{10} .

D. C_5H_{10} và C_6H_{12} .

Bài 13. Đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít hỗn hợp khí (ở đktc) gồm butan và một hidrocarbon không no X thu được 30,8 gam CO_2 và 14,4 gam H_2O . Công thức phân tử của X là

A. C_2H_2 hoặc C_3H_6 .

B. C_2H_4 hoặc C_2H_2 .

C. C_3H_4 hoặc C_3H_6 .

D. C_3H_6 hoặc C_2H_4 .

Bài 14. Hai hidrocarbon X, Y có cùng công thức phân tử C_5H_8 . X là monome dùng để điều chế cao su, Y có mạch cacbon phân nhánh và tác dụng với dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 tạo ra kết tủa màu vàng nhạt. Tên gọi của X, Y lần lượt là

- A. isopren và 2 – metylbut – 3 – in.
- B. Isopren và 3 – metylbut – 1 – in.
- C. 2 – metylbuta – 1,3 – dien và 2 – metylbut – 3 – in.
- D. Isopentan và 3– metylbut – 1 – in.

Bài 15. Hỗn hợp X gồm một hidrocarbon mạch hở (A) có hai liên kết π trong phân tử và hiđro. Tỉ khối của X so với heli bằng 2,4. Nung nóng X với xúc tác Ni để phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được hỗn hợp Y có tỉ khối so với H_2 bằng 8. Công thức phân tử và thành phần % theo thể tích của A trong hỗn hợp X là

- A. C_3H_4 ; 80%. B. C_3H_4 ; 20%. C. C_2H_2 ; 20%. D. C_2H_2 ; 80%.

Bài 16. Đốt cháy hoàn toàn m gam một hidrocarbon ở thể khí, nặng hơn không khí, mạch hở thu được 7,04 gam CO_2 . Khi sục m gam hidrocarbon này vào nước brom dư, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy có 25,6 gam brom tham gia phản ứng. Giá trị của m là

- A. 2. B. 4. C. 10. D. 2,08.

Bài 17. Hỗn hợp X gồm C_2H_2 và H_2 có cùng số mol. Lấy một lượng hỗn hợp X cho qua chất xúc tác, nung nóng được hỗn hợp Y gồm C_2H_4 , C_2H_6 và C_2H_2 , H_2 dư. Dẫn Y qua nước brom thấy bình nước brom tăng 10,8 gam và thoát ra 4,48 lít hỗn hợp khí (đo ở đktc), có tỉ khối so với H_2 là 8. Thể tích khí O_2 (khi đo ở đktc) vừa đủ để đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp Y là

- A. 33,6 lít. B. 22,4 lít. C. 26,88 lít. D. 44,8 lít.

**(Trích đề thi khảo sát chất lượng lớp 12
– khối Chuyên – ĐH Vinh)**

Bài 18. Đốt cháy hoàn toàn 0,03 mol hỗn hợp hai hidrocarbon thu được 0,1 mol CO_2 . Nếu cho 0,03 mol hỗn hợp hidrocarbon này đi qua nước brom dư thấy phản ứng với 0,05 mol Br_2 . Công thức phân tử hai hidrocarbon là

- A. C_2H_4 và C_4H_6 . B. C_3H_6 và C_4H_{10} .
- C. C_3H_6 và C_4H_6 . D. C_2H_2 và C_4H_8 .

Bài 19. Đốt cháy hoàn toàn 10,752 lít (đo ở đktc) hỗn hợp hidrocarbon gồm 1 anken và một ankadien, thu được 1,92 mol CO_2 . Công thức phân tử của hai hidrocarbon là

- A. C_4H_8 và C_5H_8 . B. C_4H_6 và C_4H_8 .
- C. C_4H_8 và C_4H_{10} . D. C_3H_6 và C_4H_6 .

Bài 20. Cho isopren tác dụng với HBr theo tỉ lệ mol 1:1, thu được số dẫn xuất monobrom đồng phân cấu tạo của nhau là

- A. 3. B. 4. C. 5. D. 6.

Bài 21. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,1 mol CH₄ và 0,2 mol một hidrocarbon X, sau đó dẫn toàn bộ sản phẩm cháy vào bình đựng dung dịch nước vôi trong dư, thấy khối lượng phần dung dịch sau phản ứng giảm đi 13,6 gam. Công thức phân tử của X là

- A. C₂H₆. B. C₂H₂. C. C₆H₆. D. C₂H₄.

Bài 22. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm n hidrocarbon khác nhau, thu được 11 gam CO₂ và 9 gam H₂O. Giá trị của m là

- A. 4,0. B. 6,2. C. 8,0. D. 13,6.

Bài 23. Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon A thu được CO₂ và H₂O theo tỉ lệ mol 2:1. Nếu lượng O₂ dùng để đốt cháy A nhiều hơn 20% lượng cần thiết, thì hỗn hợp khí thu được để nguội (loại hết hơi nước) bằng 2,5 lần thể tích của A ở cùng điều kiện. Công thức phân tử của A là

- A. C₄H₆. B. C₆H₆. C. C₂H₂. D. C₄H₄.

Bài 24. Hỗn hợp A gồm C₃H₄, C₃H₈, C₃H₆ có tỉ khối so với H₂ bằng 21. Đốt cháy hoàn toàn 1,12 lít hỗn hợp A (đo ở đktc) rồi dẫn toàn bộ sản phẩm cháy vào bình đựng nước vôi trong dư. Độ tăng khối lượng của bình là

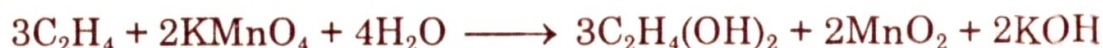
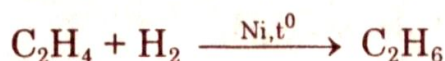
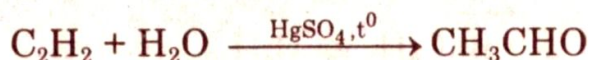
- A. 9,3 gam. B. 10,6 gam. C. 14,6 gam. D. 12,7 gam.

*(Trích Đề thi khảo sát chất lượng lớp 12 – khối Chuyên
– ĐH Vinh)*

Bài 25. Oxi hóa một anken trong dung dịch KMnO₄ loãng, lạnh thu được chất hữu cơ X. Đốt cháy hoàn toàn X rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào bình đựng dung dịch Ca(OH)₂ dư, thấy tạo ra 4,5 gam một kết tủa trắng và khối lượng bình đựng dung dịch Ca(OH)₂ tăng 3,06 gam. Công thức phân tử của X là

- A. C₃H₈O. B. C₂H₆O₂. C. C₄H₁₀O₂. D. C₃H₈O₂.

Bài 26. Cho các phản ứng:



Số phản ứng oxi hóa – khử là

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

Bài 27. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp 2 ankin tạo ra 13,2 gam CO_2 và 3,6 gam H_2O . Khối lượng brom tối đa có thể cộng vào m gam hỗn hợp ankin trên là

- A. 4 gam. B. 8 gam. C. 16 gam. D. 32 gam.

Bài 28. Các nguyên tử cacbon nằm trên một đường thẳng trong phân tử

- A. propan. B. propen. C. propin. D. n – butan.

Bài 29. Cho m gam một anken X tác dụng vừa đủ với 20.m/7 gam brom trong dung dịch nước. Công thức phân tử của X là

- A. C_3H_6 . B. C_2H_4 . C. C_4H_8 . D. C_6H_{12} .

Bài 30. Để làm sạch etilen có lẫn một ít etin, có thể dẫn hỗn hợp đi rất chậm qua dung dịch (dư)

- A. Br_2 . B. KMnO_4 . C. $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$. D. HBr .

Bài 31. Trong các hóa chất hữu cơ do con người sản xuất, chất đứng hàng đầu về sản lượng là

- A. axetilen. B. etilen. C. benzen. D. butadien.

Bài 32. So với các chất vô cơ, các chất hữu cơ thường có

- A. độ tan trong nước lớn hơn.
B. độ bền nhiệt cao hơn.
C. khả năng tham gia phản ứng hóa học với tốc độ lớn hơn.
D. nhiệt độ nóng chảy thấp hơn.

Bài 33. Cho isopren (2 – metylbuta – 1,3 – dien) phản ứng cộng với brom theo tỉ lệ 1:1 về số mol. Có thể thu được tối đa số đồng phân cấu tạo có cùng công thức phân tử $\text{C}_5\text{H}_8\text{Br}_2$ là

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

Bài 34. Khi dẫn từ từ hỗn hợp X chứa C_3H_6 , C_4H_8 đi vào bình đựng dung dịch brom (dư), sau phản ứng thấy dung dịch brom bị nhạt màu và có một chất khí thoát ra. Nếu dẫn hỗn hợp X qua dung dịch thuốc tím ở điều kiện thường, thấy màu tím của dung dịch không bị nhạt. Hai hidrocacbon trong X là

- A. propen và but – 2 – en.
B. propen và xiclobutan.
C. xiclopropan và metylxiclopropan.
D. xiclobutan và xiclopropan.

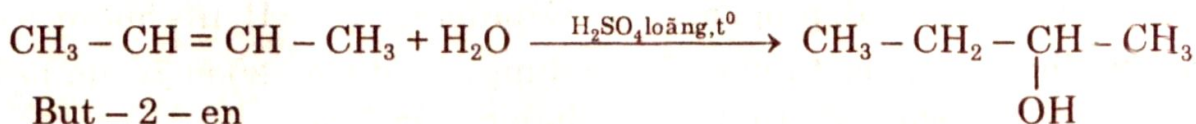
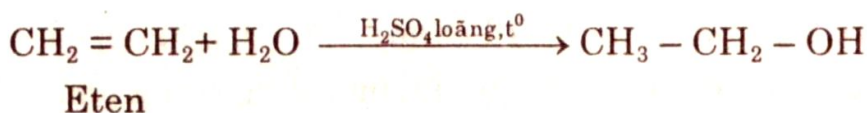
Bài 35. Cho hỗn hợp X gồm etilen và H_2 có tỉ khối so với H_2 bằng 4,25. Dẫn X qua bột Ni nung nóng (hiệu suất phản ứng hidro hóa anken bằng 75%), thu được hỗn hợp Y. Tỉ khối của hỗn hợp Y so với H_2 là (các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn)

- A. 3,25. B. 5,23. C. 4,76. D. 8,54.

ABC

D. HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Bài 1. Hidrat hóa 2 anken chỉ tạo thành 2 ancol là:



Đáp án đúng là C.

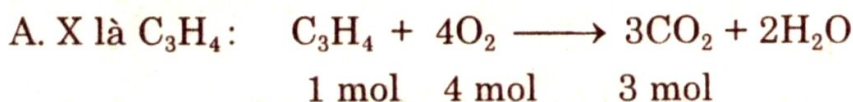
Chú ý: + Phản ứng hidrat hóa anken (cộng H_2O vào anken) tuân theo quy tắc Maccopnhicop.

+ Phản ứng cộng vào anken đối xứng ($\text{R} - \text{CH} = \text{CH} - \text{R}$) luôn tạo ra một sản phẩm cộng.

Bài 2. Giả sử đốt cháy 1 mol X $\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 10$ (mol).

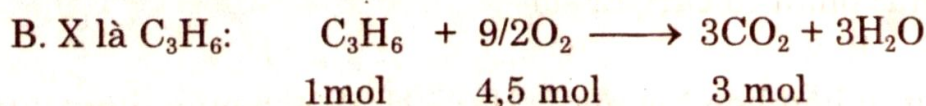
Trong Z có CO_2 và O_2 (dư).

Xét các phương án:



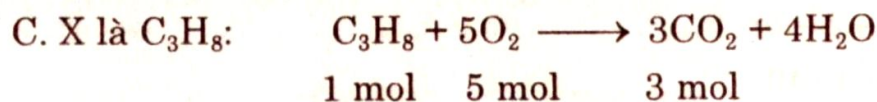
$$\Rightarrow n_{\text{O}_2 (\text{dư})} = 10 - 4 = 6 \text{ (mol)}.$$

$$\overline{M}_Z = \frac{6.32 + 3.44}{6 + 3} = 36 \neq 19.2 = 38 \text{ (loại)}$$



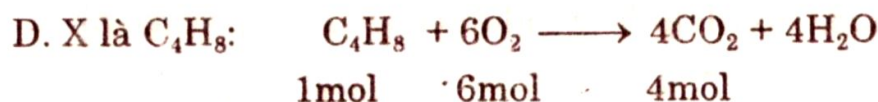
$$\Rightarrow n_{\text{O}_2 (\text{dư})} = 10 - 4,5 = 5,5 \text{ (mol)}.$$

$$\overline{M}_Z = \frac{4,5.32 + 3.44}{4,5 + 3} = 36,8 \neq 38 \text{ (loại)}$$



$$\Rightarrow n_{\text{O}_2 (\text{dư})} = 10 - 5 = 5 \text{ (mol)}.$$

$$\overline{M}_Z = \frac{5.32 + 3.44}{5 + 3} = 36,5 \neq 38 \text{ (loại)}.$$



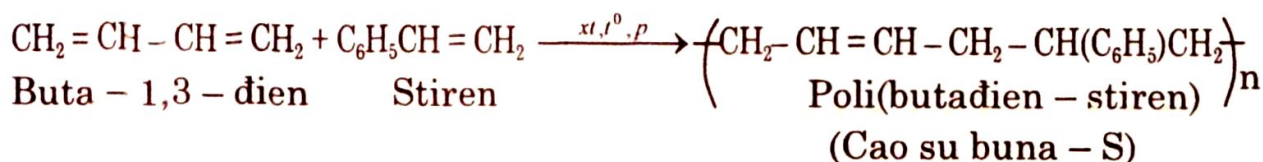
$$\Rightarrow n_{\text{O}_2 (\text{dư})} = 10 - 6 = 4 \text{ (mol)}.$$

$$\overline{M}_z = \frac{4.32 + 4.44}{4 + 4} = 38 \text{ (thỏa mãn).}$$

Đáp án đúng là D.

Bài 3. Cao su buna – S được tổng hợp từ buta – 1,3 – dien

($\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$) và stiren ($\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH} = \text{CH}_2$) bằng phản ứng đồng trùng hợp:

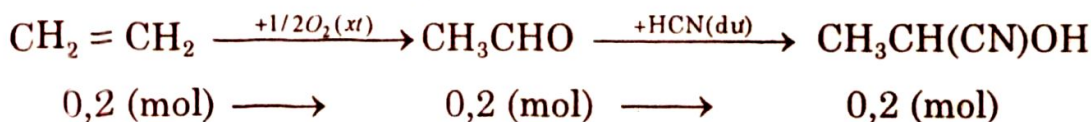


Đáp án đúng là B.

Bài 4. Theo bài ra: $n_{\text{C}_2\text{H}_4} = 4,48/22,4 = 0,2 \text{ (mol).}$

$$n_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{CN})\text{OH}} = 7,1/71 = 0,1 \text{ (mol).}$$

Các PTPƯ tóm tắt bằng sơ đồ:



Theo sơ đồ phản ứng:

$$n_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{CN})\text{OH}} \text{ (lí thuyết)} = 0,2 \text{ (mol).}$$

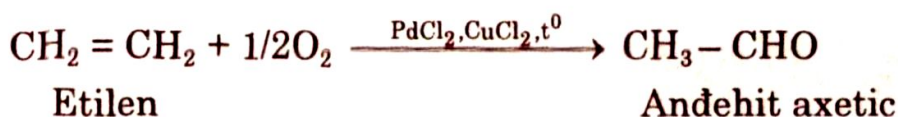
Theo bài ra: $n_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{CN})\text{OH}} \text{ (thực tế)} = 0,1 \text{ (mol).}$

Vậy, hiệu suất quá trình tạo xianohidrin từ C_2H_4 là:

$$H = \frac{0,1}{0,2} \cdot 100\% = 50\%.$$

Đáp án đúng là D.

Chú ý: Các PTPƯ xảy ra trong sơ đồ trên:



(Phương pháp hiện đại để sản xuất andehit axetic).



Bài 5. Phương pháp đặc thù giải bài này là dựa vào định luật bảo toàn khối lượng.

Nhận xét: Khối lượng bình đựng dung dịch brom tăng chính bằng khối lượng etilen, axetilen có trong hỗn hợp Y.

$$M_z = 32 \cdot 0,5 = 16; \quad n_z = 0,448/22,4 = 0,02 \text{ (mol).}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

ABC

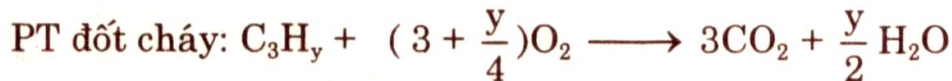
$$m_{C_2H_2} + m_{H_2} = m_Y = m_Z + m_{\text{(bình brom tăng)}}$$

$$\Rightarrow 0,06.26 + 0,042 = 0,02.16 + m_{\text{(bình brom tăng)}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{(bình brom tăng)}} = 1,32 \text{ (gam)}.$$

Đáp án đúng là **D**.

Bài 6. Đặt công thức chung của 3 hidrocarbon này là C_3H_y



$$0,1 \text{ (mol)} \longrightarrow 0,3 \text{ (mol)}$$

$$n_X = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{CO_2} = 0,3 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{C(X)} = n_{C(CO_2)} = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{C(X)} = 0,3.12 = 3,6 \text{ (gam)}.$$

$$\text{Mặt khác, } m_X = 0,1.21,2.2 = 4,24 \text{ (gam)}$$

$$\text{mà } m_X = m_{C(X)} + m_{H(X)}$$

$$\Rightarrow 4,24 = 3,6 + m_{H(X)}$$

$$\Rightarrow m_{H(X)} = 4,24 - 3,6 = 0,64$$

$$\Rightarrow n_{H(X)} = 0,64 \text{ (mol)} = n_{H(H_2O)}$$

$$\Rightarrow n_{H_2O} = n_{H(X)}/2 = 0,64/2 = 0,32 \text{ (mol)}.$$

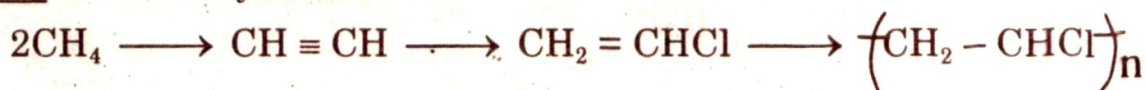
Vậy tổng khối lượng CO_2 và H_2O thu được là:

$$m = m_{CO_2} + m_{H_2O} = 0,3.44 + 0,32.18 = 18,96 \text{ (gam)}.$$

Đáp án đúng là **D**.

Chú ý: Sử dụng định luật bảo toàn nguyên tố để giải bài tập trên.

Bài 7. Sơ đồ chuyển hóa:



$$\begin{array}{ccc} 2.16 \text{ (kg)} & \xrightarrow{\hspace{10em}} & 62,5 \text{ kg} \\ x? & \xleftarrow{\hspace{10em}} & 250 \text{ kg} \end{array}$$

$$\Rightarrow x = \frac{250.2.16}{62,5} = 128 \text{ (kg)}.$$

Vì H = 50% nên khối lượng CH_4 thực tế cần dùng là:

$$m_{CH_4 \text{ (thực tế)}} = \frac{128.100}{50} = 256 \text{ (kg)}$$

$$\Rightarrow V_{CH_4 \text{ (đktc)}} = \frac{256.1000.22,4}{16.1000} = 358,4 \text{ (m}^3\text{)}.$$

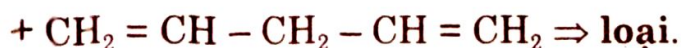
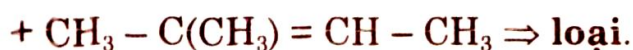
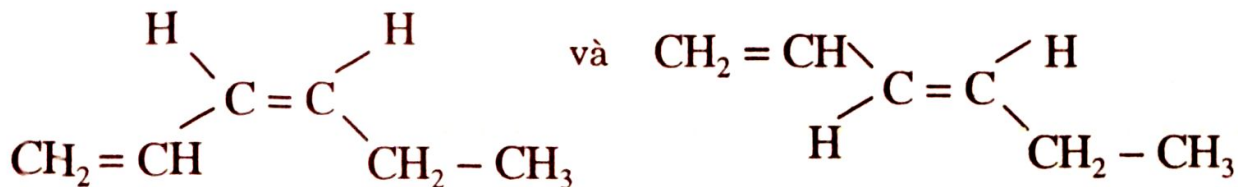
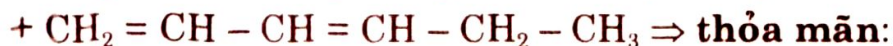
Vì CH_4 chỉ chiếm 80% thể tích khí thiên nhiên nên:

$$V_{\text{(khí thiên nhiên)}} = \frac{V_{CH_4}.100}{80} = 448,0 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Đáp án đúng là **D**.

Bài 8. Điều kiện có đồng phân hình học của ankadien (có 2 nối đôi trong phân tử hidrocarbon) cũng giống như của anken: nguyên tử C ở nối đôi phải liên kết với các nguyên tử hay nhóm nguyên tử khác nhau.

Xét các chất:



Vậy chỉ có 1 chất có đồng phân hình học.

Đáp án đúng là B.

Bài 9. Theo bài ra: $n_X = 1,68/22,4 = 0,075$ (mol).

$$n_{\text{Br}_2} = 4/160 = 0,025 \text{ (mol)}.$$

$$n_{\text{(khí thoát ra)}} = 1,12/22,4 = 0,05 \text{ (mol)}.$$

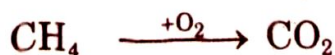
$$n_{\text{CO}_2} = 2,8/22,4 = 0,125 \text{ (mol)}.$$

$$\text{Suy ra: } \bar{n}_{\text{C(X)}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{0,125}{0,075} = 1,67.$$

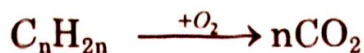
$\Rightarrow$ Trong hỗn hợp X có CH_4 ($n_{\text{CH}_4} = 0,05$ mol)

$\Rightarrow n_{\text{(hidrocarbon còn lại)}} = 0,075 - 0,05 = 0,025 \text{ mol} = n_{\text{Br}_2} \text{ (phản ứng)}$

$\Rightarrow$ hidrocarbon còn lại là C_nH_{2n} .



$$0,05 \longrightarrow 0,05 \text{ (mol)}$$



$$0,025 \longrightarrow 0,025.n \text{ (mol)}$$

$$\text{Ta có: } 0,05 + 0,025.n = 0,125 \Rightarrow n = 3 (\text{C}_3\text{H}_6).$$

Vậy trong X có CH_4 và C_3H_6 .

Đáp án đúng là C.

Bài 10. Trong cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất, tỉ lệ thể tích khí (hoặc hơi) cũng là tỉ lệ về số mol. Do đó:

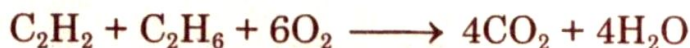
$$\bar{n}_C = \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_{\text{hh}}} = \frac{2}{1} = 2 \Rightarrow n_{\text{C(C}_2\text{H}_2)} = n_{\text{C(X)}} = 2.$$

$$\bar{n}_H = \frac{2 \cdot V_{H_2O(h)}}{V_{hh}} = \frac{2 \cdot 2}{1} = 4 \Rightarrow n_{H(X)} > 4 \text{ (vì } n_{H(C_2H_2)} = 2 < 4).$$

Suy ra X là C_2H_6 .

Đáp án đúng là A.

Chú ý: Trong hỗn hợp phải có $n_{C_2H_2} = n_{C_2H_6}$:



Bài 11. X, Y, Z là đồng đẳng kế tiếp, nên:

$$M_Y = M_X + 14$$

$$M_Z = M_Y + 14 = M_X + 28$$

$$\text{Mà } M_Z = 2M_X \Rightarrow M_X + 28 = 2M_X \Rightarrow M_X = 28 (C_2H_4)$$

Vậy X là C_2H_4 , Y là C_3H_6 và Z là C_4H_8

$\Rightarrow$ Thuộc dãy đồng đẳng của etilen (anken).

Đáp án đúng là C.

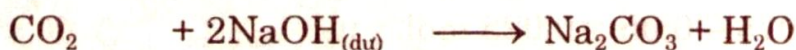
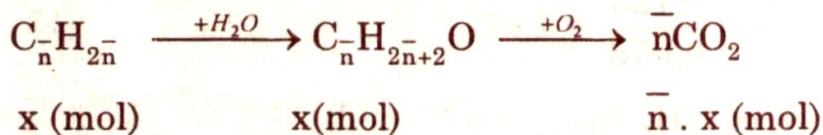
Bài 12. Theo bài ra: $n_{NaOH \text{ (ban đầu)}} = 2 \cdot 0,15 = 0,3 \text{ (mol)}$.

$$n_{NaOH \text{ (còn lại)}} = 2 \cdot 0,05 = 0,1 \text{ (mol)}.$$

$$\Rightarrow n_{NaOH \text{ (phản ứng)}} = 0,3 - 0,1 = 0,2 \text{ (mol)}.$$

Đặt công thức chung của 2 anken là C_nH_{2n} .

Ta có sơ đồ chuỗi phản ứng:



$$0,1 \text{ (mol)} \longleftarrow 0,2 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{CO_2} = 0,1 \text{ (mol)} = \bar{n} \cdot x \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác: } (14\bar{n} + 2 + 16) \cdot x = 1,94 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1, 2) ta có: } \frac{(14\bar{n} + 18) \cdot x}{\bar{n} \cdot x} = \frac{1,94}{0,1}$$

$$\Rightarrow \frac{14\bar{n} + 18}{\bar{n}} = 19,4 \Rightarrow 14\bar{n} + 18 = 19,4\bar{n}$$

$$\Rightarrow 5,4\bar{n} = 18 \Rightarrow \bar{n} = 3,3.$$

Suy ra, 2 anken đồng đẳng liên tiếp là C_3H_6 và C_4H_8 . Đáp án đúng là B.

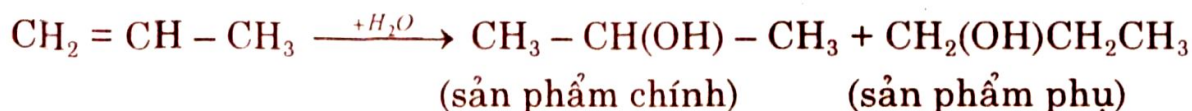
Chú ý: Vì 2 anken C_3H_6 và C_4H_8 tác dụng với H_2O chỉ tạo ra 3 ancol nên C_4H_8 phải có cấu tạo:



But - 2 - en

But - 2 - ol

C_3H_6 (propen) khi tác dụng với H_2O luôn tạo ra 2 ancol đồng phân của nhau:



Sản phẩm chính xác định theo quy tắc Maccopnhicop.

Bài 13. Theo bài ra: $n_{\text{hh}(\text{C}_4\text{H}_{10}, \text{X})} = 4,48/22,4 = 0,2$ (mol).

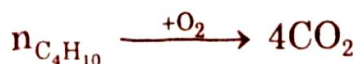
$$n_{\text{CO}_2} = 30,8/44 = 0,7 \text{ (mol)}; n_{\text{H}_2\text{O}} = 14,4/18 = 0,8 \text{ (mol)}.$$

Khi đốt cháy hidrocarbon không no (C_nH_{2n} , $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$) thì

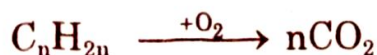
$$n_{\text{CO}_2} \geq n_{\text{H}_2\text{O}}, \text{ nên } n_{\text{C}_4\text{H}_{10}} \geq 0,8 - 0,7 = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{X}} \leq 0,2 - 0,1 = 0,1 \text{ (mol)}.$$

+ Nếu $n_{\text{C}_4\text{H}_{10}} = n_{\text{X}} = 0,1$ (mol) $\Rightarrow$ X là C_nH_{2n}



$$0,1 \text{ mol} \longrightarrow 0,4 \text{ mol}$$

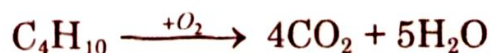


$$0,1 \text{ mol} \longrightarrow n \cdot 0,1 \text{ mol}$$

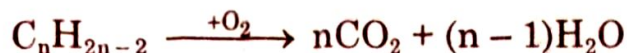
Theo bài ra: $0,4 + 0,1 \cdot n = 0,7 \Rightarrow n = 3$ (C_3H_6).

+ Nếu $n_{\text{C}_4\text{H}_{10}} > 0,1 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{X}} < 0,1 \text{ mol}$

$\Rightarrow$ X là $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$



$$x \qquad \qquad \qquad 4x \qquad \qquad 5x \text{ (mol)}$$



$$y \qquad \qquad \qquad ny \qquad \qquad (n-1)y \text{ (mol)}$$

Theo bài ra: $x + y = 0,2$ ($x > 0,1$; $y < 0,1$)

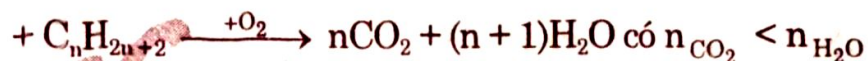
$$4x + ny = 0,7$$

$$5x + (n-1)y = 0,8$$

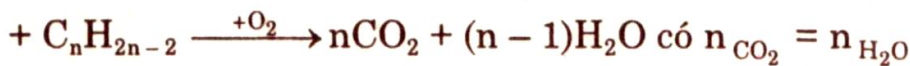
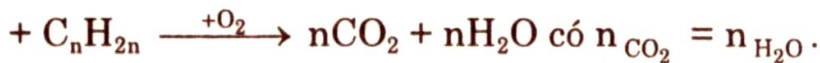
$\Rightarrow x = 0,15$; $y = 0,05$; $n = 2$ (C_2H_2).

Đáp án đúng là A.

Chú ý: * Khi đốt cháy các hidrocarbon:

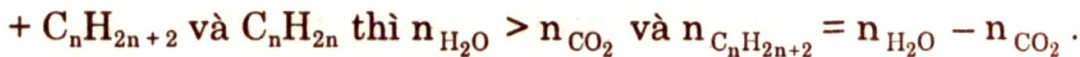


$$\text{và } C_nH_{2n+2} = n_{H_2O} - n_{CO_2}.$$



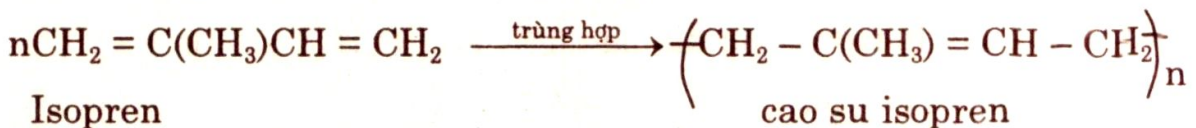
$$\text{và } n_{C_nH_{2n-2}} = n_{H_2O} - n_{CO_2}.$$

* Khi đốt cháy hỗn hợp các hidrocarbon:



Bài 14. X (C_5H_8), là monome dùng để điều chế cao su

$\Rightarrow$ X là $CH_2 = C(CH_3)CH = CH_2$ (isopren):



* Y (C_5H_8 , mạch cacbon phân nhánh, tác dụng với $AgNO_3/NH_3$ tạo ra kết tủa màu vàng) $\Rightarrow$ Y phải có liên kết ba $C \equiv C$ đầu mạch

$\Rightarrow$ Y là $CH \equiv C - CH(CH_3)_2$ (3 - metylbut - 1 - in).

Đáp án đúng là B.

Bài 15. Hidrocarbon mạch hở A là ankin hoặc ankadien (C_nH_{2n-2}).

Gọi x, y lần lượt là số mol của A, H_2 trong hỗn hợp X.

Xét các phương án:

A. A là C_3H_4 , $x = 4y$:

$$\overline{M}_X = \frac{40.4y + 2.y}{4y + y} = \frac{162.y}{5y} = 32,4 \neq 2,4.4 = 9,6 \Rightarrow (\text{loại}).$$

B. A là C_3H_4 , $4x = y$:

$$\overline{M}_X = \frac{40.x + 2.4x}{x + 4x} = \frac{48.x}{5x} = 9,6 \Rightarrow (\text{thỏa mãn}).$$

C. A là C_2H_2 , $4x = y$:

$$\overline{M}_X = \frac{26.x + 2.4x}{x + 4x} = \frac{34.x}{5x} \neq 9,6 \Rightarrow (\text{loại}).$$

D. A là C_2H_2 , $x = 4y$:

$$\overline{M}_X = \frac{26.4y + 2.y}{4x + y} = \frac{106y}{5y} \neq 9,6 \Rightarrow (\text{loại}).$$

Đáp án đúng là B.

Cách khác:

Giả sử có 1 mol hỗn hợp X. Gọi M, x và y lần lượt là phân tử khối của A, số mol của A và số mol của H_2 trong hỗn hợp X.

Theo bài ra, ta có: $x + y = n_X = 1$ (mol) (1)

$$\overline{M}_X = \frac{M \cdot x + 2 \cdot y}{x + y} = 2,4 \cdot 4 = 9,6 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1, 2) suy ra: } M \cdot x + 2 \cdot y = 9,6 \quad (3)$$



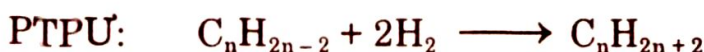
Theo định luật bảo toàn khối lượng: $m_Y = m_X = M \cdot x + 2 \cdot y = 9,6$ (gam).

* Trường hợp 1: A dư, H_2 hết ($n_Y = n_A = x$):

$$\text{Ta có: } \overline{M}_Y = \frac{m_Y}{n_Y} = \frac{9,6}{x} = 8 \cdot 2 = 16 \Rightarrow x = 0,6.$$

Từ (1, 2) suy ra: $y = 0,4$, $M = 14,6$ (loại).

* Trường hợp 2: A hết, H_2 dư:



Ban đầu: $x \quad y$

Phản ứng: $x \quad 2x \quad x$

Còn lại: $0 \quad y - 2x \quad x$

$$n_Y = x + y - 2x = y - x \text{ (mol)}.$$

$$\text{Ta có: } \overline{M}_Y = \frac{m_Y}{n_Y} = \frac{9,6}{y - x} = 16 \Rightarrow y - x = 0,6 \quad (4)$$

Từ (1, 3, 4) ta có: $x = 0,2$; $y = 0,8$; $M = 40$ (C_3H_4).

Vì tỉ lệ số mol cũng là tỉ lệ thể tích nên % V_A trong X là 20%.

Đáp án đúng là B.

Bài 16. Gọi công thức của hidrocacbon này dạng $C_n H_{2n+2-2k}$

– Vì hidrocacbon ở thể khí nên $n \leq 4$.

– Vì hidrocacbon nặng hơn không khí nên:

$$14n + 2 - 2k > 29 \Rightarrow n \geq 2 \quad (0 \leq k \leq n).$$

– Vì hidrocacbon làm mất màu nước brom $\Rightarrow$ hidrocacbon không no

$$\Rightarrow k > 0 \Rightarrow n > 2.$$

Do đó: $n = 3$ hoặc $n = 4$

Theo bài ra: $n_{CO_2} = 7,04/44 = 0,16$ (mol); $n_{Br_2} = 25,6/160 = 0,16$ (mol).

Ta có: $n_{\pi} = n_{Br_2} = n_{CO_2}$

Do đó: $n_{\pi} = n_{Br_2} = k \cdot x$ (x là số mol của $C_n H_{2n+2-2k}$)

$$n_{CO_2} = n \cdot x$$

$$\Rightarrow n = k \Rightarrow \text{CTPT dạng } C_n H_2.$$

Suy ra: CTPT của hidrocacbon có thể là:

- C_3H_2 : không có cấu tạo nào thỏa mãn.
- C_4H_2 : $HC \equiv C - C \equiv CH$ (vì mạch cacbon hở)
- $\Rightarrow x = 0,16/4 = 0,04$ (mol)
- $\Rightarrow m = 0,04 \cdot 50 = 2$ (gam).

Đáp án đúng là A.

Bài 17. Sơ đồ phản ứng:



– Gọi x là số mol C_2H_2 (cũng như H_2) trong hỗn hợp X.

$$m_X = (26 + 2) \cdot x = 28 \cdot x \text{ (gam)} \quad (1)$$

– Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X = m_Y \quad (2)$$

– Mặt khác, theo bài ra:

$$m_Y = m_{\text{(bình brom tăng)}} + m_{\text{(khí thoát ra)}}$$

$$m_Y = 10,8 + \frac{4,48}{22,4} \cdot 8 \cdot 2 = 14 \text{ (gam)} \quad (3)$$

Từ (1, 2, 3) suy ra: $x = 0,5$ (mol).

– Theo định luật bảo toàn nguyên tố:

Vì nguyên tố C, H được bảo toàn nên thể tích khí O_2 để đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp Y cũng bằng thể tích O_2 để đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X:

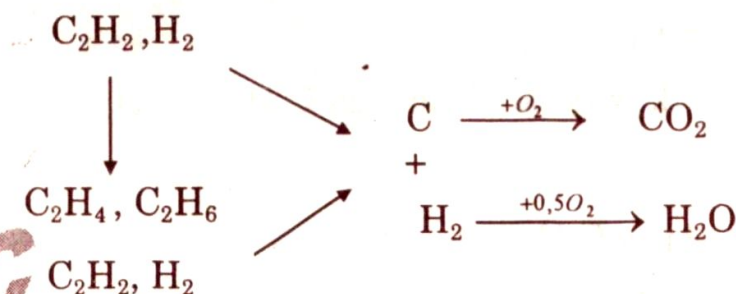


$$\Rightarrow \sum n_{O_2} = 0,25 + 1,25 = 1,5 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow V_{O_2(\text{đktc})} = 1,5 \cdot 22,4 = 33,6 \text{ (lít)}.$$

Đáp án đúng là A.

Chú ý: Sử dụng định luật bảo toàn nguyên tố để giải nhanh các bài toán hóa học phức tạp:



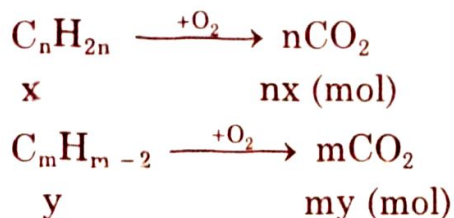
Bài 18. Vì $n_{hh} < n_{Br_2} = 0,05 < 2 \cdot n_{hh}$

$\Rightarrow$ Trong hỗn hợp gồm 2 hidrocarbon không no C_nH_{2n} và C_mH_{2m-2} .

Gọi x, y lần lượt là số mol của C_nH_{2n} , C_mH_{2m-2} .

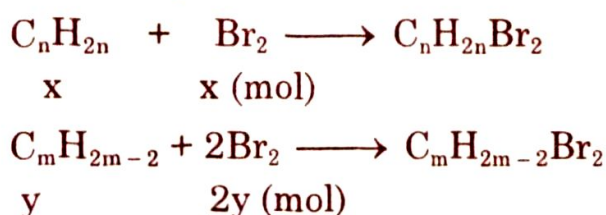
Theo bài ra, ta có: $x + y = 0,03$ (mol) (1)

PTPƯ đốt cháy:



Ta có: $nx + my = n_{CO_2} = 0,1$ (mol) (2)

PTPƯ với Br_2 :



Ta có: $x + 2y = 0,25$ (3)

Từ (1, 3) ta có: $x = 0,01$, $y = 0,02$.

Thay vào (2) ta được: $0,01 \cdot n + 0,02 \cdot m = 0,1 \Rightarrow n + 2 \cdot m = 10$.

Ta có bảng (điều kiện $n \geq 2$, $m \geq 3$):

m	3 (C_3H_4)	4 (C_4H_6)
n	4 (C_4H_8)	2 (C_2H_4)
Kl	Không có phương án	Đáp án A

Đáp án đúng là A.

Bài 19. Theo bài ra: $n_{hh} = 10,752/22,4 = 0,48$ (mol).

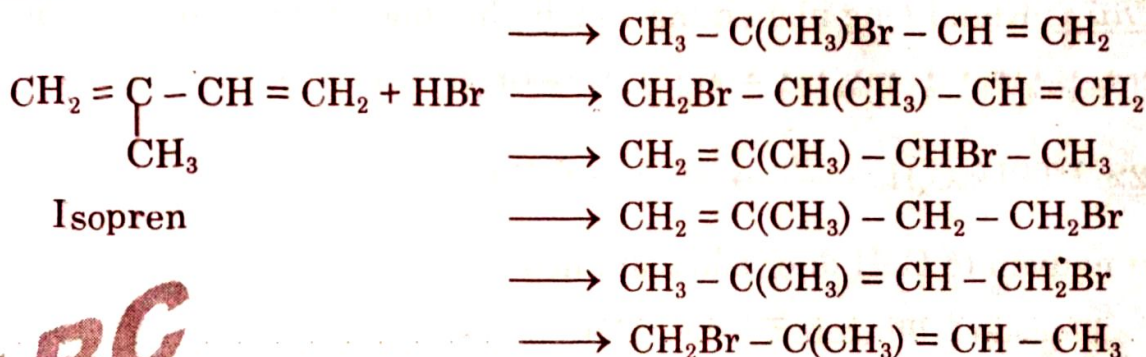
Ta có: $\bar{n}_C = n_{CO_2} / n_{hh} = 1,92/0,48 = 4$.

Suy ra, trong phân tử anken và ankadien đều có 4 nguyên tử cacbon

$\Rightarrow$ CTPT là C_4H_8 và C_4H_6 .

Đáp án đúng là B.

Bài 20. PTPƯ:



ABC

Có thể tạo ra được 6 đồng phân cấu tạo của nhau.

Đáp án đúng là **D**.

Chú ý: * $\text{CH}_2\text{Br} - \text{C}(\text{CH}_3) = \text{CH} - \text{CH}_3$ có đồng phân hình học (đồng phân hình học không phải đồng phân cấu tạo mà là đồng phân không gian).

* Đồng phân cấu tạo gồm:

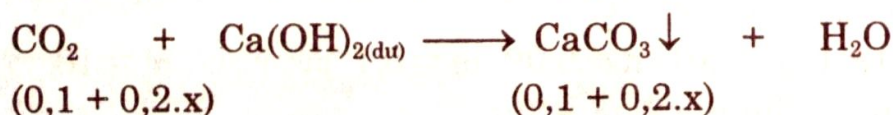
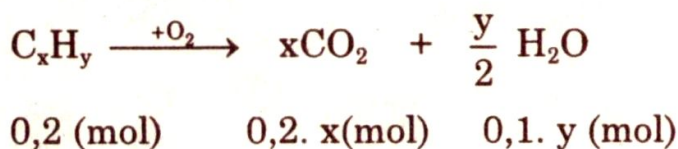
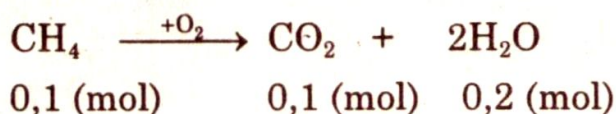
+ Đồng phân nhóm chức (khác nhau về nhóm chức).

+ Đồng phân mạch cacbon.

+ Đồng phân vị trí nhóm chức.

Bài 21. Đặt hidrocarbon X là C_xH_y ($y \leq 2x + 2$).

Các PTPƯ xảy ra:



Ta có: $m_{\text{CaCO}_3} - (m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}) = m_{\text{dd giảm}}$.

$$\Rightarrow (0,1 + 0,2 \cdot x) \cdot 100 - [(0,1 + 0,2 \cdot x) \cdot 44 + (0,2 + 0,1 \cdot y) \cdot 18] = 13,6$$

$$\Rightarrow 11,2 \cdot x - 1,8 \cdot y = 11,6.$$

Ta có bảng:

x	1	2	3
y	< 0	6	$12 > 2 \cdot 3 + 2$
KL	loại	C_2H_6	loại

Vậy X là C_2H_6 .

Đáp án đúng là **A**.

Chú ý: Khối lượng phần dung dịch bình đựng nước vôi trong giảm

$$(m_{\text{dd giảm}}): \quad m_{\text{dd giảm}} = m_{\text{CaCO}_3 \downarrow} - (m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}).$$

Bài 22. PTPƯ: $\text{C}_x\text{H}_y \xrightarrow{+\text{O}_2} x\text{CO}_2 + \frac{y}{2} \text{H}_2\text{O}$

Vì nguyên tố C, H được bảo toàn, nên:

$$m_{\text{C}(\text{C}_x\text{H}_y)} + m_{\text{H}(\text{C}_x\text{H}_y)} = m_{\text{C}_x\text{H}_y} = m_{\text{C}(\text{CO}_2)} + m_{\text{H}(\text{H}_2\text{O})}$$

$$\Rightarrow m = \frac{11}{44} \cdot 12 + \frac{9}{18} \cdot 2 \cdot 1 = 4,0 \text{ (gam)}.$$

Đáp án đúng là A.

Bài 23. Giả sử đốt cháy hoàn toàn x mol hidrocarbon A thu được 2 mol CO_2 và 1 mol H_2O

$$\text{Suy ra: } * m_A = m_{\text{C}(\text{CO}_2)} + m_{\text{H}(\text{H}_2\text{O})} = 2 \cdot 12 + 1 \cdot 2 \cdot 1 = 26 \text{ (gam)}.$$

$$\begin{aligned} * n_{\text{O}_2} \text{ (vừa đủ để đốt)} &= n_{\text{O}_2(\text{CO}_2)} + n_{\text{O}_2(\text{H}_2\text{O})} \\ &= 2 \cdot 1 + 1 \cdot 0,5 = 2,5 \text{ (mol)}. \end{aligned}$$

$$\Rightarrow n_{\text{O}_2} \text{ (đã lấy dư)} = 0,2 \cdot 2,5 = 0,5 \text{ (mol)}.$$

$$\Rightarrow \Sigma n_{\text{CO}_2} + n_{\text{O}_2 \text{ (dư)}} = 2 + 0,5 = 2,5 \text{ (mol)}.$$

$$\Rightarrow n_A = 2,5/2,5 = 1 \text{ (mol)}.$$

$$\text{Vậy } M_A = \frac{m_A}{n_A} = \frac{26}{1} = 26 \text{ (C}_2\text{H}_2\text{)}.$$

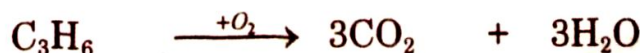
Đáp án đúng là C.

Bài 24. Theo bài ra: $n_A = 1,12/22,4 = 0,05 \text{ (mol)}$.

$$m_{\text{C}_3\text{H}_4} = 40, \quad m_{\text{C}_3\text{H}_6} = 42, \quad m_{\text{C}_3\text{H}_8} = 44.$$

$$\overline{M}_A = 21 \cdot 2 = 42 = M_{\text{C}_3\text{H}_6}$$

Do đó có thể giả thiết coi hỗn hợp A chỉ chứa C_3H_6 (0,05 mol):



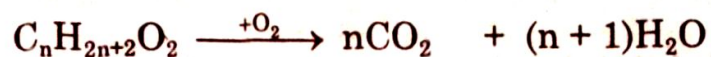
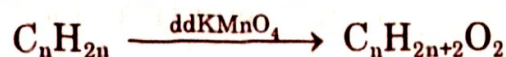
$$0,05 \text{ (mol)} \longrightarrow 0,15 \text{ (mol)} \quad 0,15 \text{ (mol)}$$

Độ tăng khối lượng bình đựng nước vôi trong dư chính bằng tổng khối lượng CO_2 và H_2O (sản phẩm cháy):

$$m = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,15 \cdot 44 + 0,15 \cdot 18 = 9,3 \text{ gam}.$$

Đáp án đúng là A.

Bài 25: Sơ đồ phản ứng:



$$x \text{ (mol)} \quad \quad nx \text{ (mol)} \quad (n+1)x \text{ (mol)}$$



$$nx \quad \quad \quad nx \text{ (mol)}$$

$$\text{Theo bài ra: } n_{\text{CaCO}_3} = 4,5/100 = 0,045 = nx \quad (1)$$

ABC

Khối lượng bình đựng dung dịch Ca(OH)_2 tăng chính bằng tổng khối lượng CO_2 và H_2O :

$$m_{\text{tăng}} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow 3,06 = nx.44 + (n + 1).x.18 = 62.nx + 18x \quad (2)$$

Từ (1, 2) ta được: $x = 0,015$; $n = 3$.

Vậy X là $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$.

Đáp án đúng là D.

Bài 26. Các phản ứng này đều là phản ứng oxi hoá – khử (4 phản ứng).

Đáp án đúng là D.

Bài 27. Theo bài ra: $n_{\text{CO}_2} = 13,2/44 = 0,3$ (mol);

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 3,6/18 = 0,2 \text{ (mol)}.$$

$$\Rightarrow n_{\text{(hh ankín)}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3 - 0,2 = 0,1 \text{ (mol)}.$$

PTPU với Br_2 :



$$0,1 \text{ (mol)} \rightarrow 0,2 \text{ (mol)}$$

$$\text{Suy ra: } m_{\text{Br}_2} = 0,2 \cdot 160 = 32 \text{ (gam)}.$$

Đáp án đúng là D.

Chú ý: Khi đốt cháy ankín thì $n_{\text{CO}_2} > n_{\text{H}_2\text{O}}$ và $n_{\text{ankín}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}$.

Bài 28. Xét các phương án:

A. C_3H_8 (propan) $\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_3 \end{array}$ (nguyên tử C đều ở trạng thái lai hoá tứ diện đều sp^3).

B. C_3H_6 (propen): $\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \quad \text{H} \end{array}$

(hai nguyên tử C ở nối đôi có trạng thái lai hoá sp^2 , một nguyên tử C còn lại ở trạng thái lai hoá sp^3).

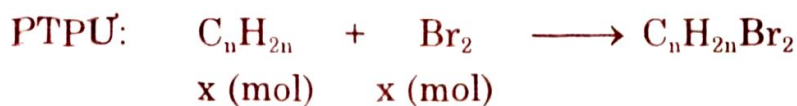
C. C_3H_4 (propin): $\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$ (3 nguyên tử C nằm trên một đường thẳng, hai nguyên tử C ở nối ba có trạng thái lai hoá đường thẳng sp , nguyên tử C còn lại ở trạng thái lai hoá sp^3).

D. C_4H_{10} (n – butan): $\begin{array}{c} \quad \quad \text{CH}_2 \quad \quad \text{CH}_3 \\ \diagup \quad \diagdown \quad \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_2 \end{array}$
(Các nguyên tử C đều ở trạng thái lai hoá sp^3).

Đáp án đúng là C.

Chú ý: Khi nói mạch cacbon thẳng, không có nghĩa là các nguyên tử cacbon nằm trên một đường thẳng.

Bài 29. Đặt công thức phân tử anken X là C_nH_{2n} .



$$\text{Do đó, ta có: } \frac{m}{14n} = \frac{20.m}{7.160} \Rightarrow 280.n = 7.160 \Rightarrow n = 4 (C_4H_8).$$

Đáp án đúng là C.

Bài 30. Để làm sạch etilen (C_2H_4) có lẫn một ít etin (axetilen, C_2H_2) thì phải dẫn qua dung dịch (dư) chất phản ứng với etin (giữ etin lại) nhưng không phản ứng với etilen. Dung dịch đó là $AgNO_3/NH_3$:



Đáp án đúng là C.

Chú ý: Các dung dịch còn lại (Br_2 , HBr , $KMnO_4$) đều phản ứng với cả etin và etilen.

Bài 31. Đáp án đúng là B.

Bài 32. So với các chất vô cơ, các chất hữu cơ thường có nhiệt độ nóng chảy thấp hơn.

Đáp án đúng là D.

Chú ý: Đặc điểm chung của hợp chất hữu cơ:

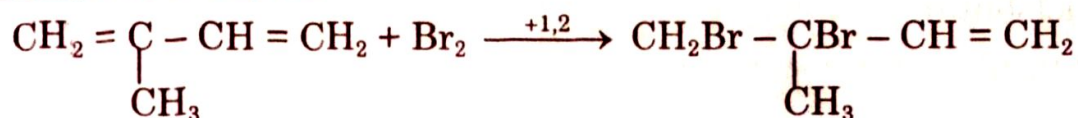
* Về thành phần: Nhất thiết phải có cacbon.

* Về cấu tạo: Liên kết hoá học ở các hợp chất hữu cơ thường là liên kết cộng hoá trị.

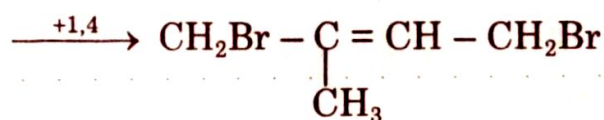
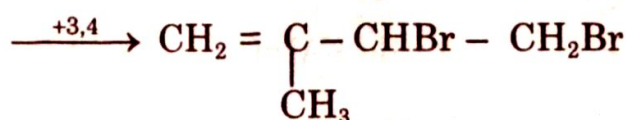
* Về tính chất vật lý: Các hợp chất hữu cơ thường có nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi thấp và thường không tan hoặc ít tan trong nước, nhưng tan trong dung môi hữu cơ.

* Về tính chất hoá học: Đa số các hợp chất hữu cơ khi bị đốt thì cháy, chúng kém bền với nhiệt nên dễ bị phân huỷ bởi nhiệt. Phản ứng của các hợp chất hữu cơ thường xảy ra chậm, không hoàn toàn, không theo một hướng nhất định, thường cần đun nóng hoặc có xúc tác.

Bài 33. PTPƯ xảy ra:



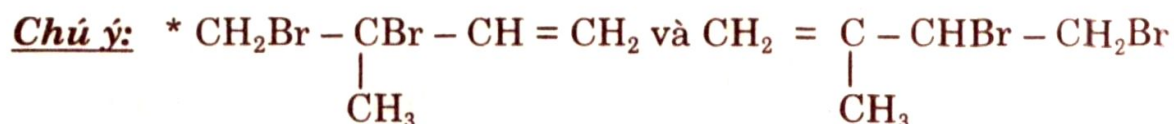
Isopren



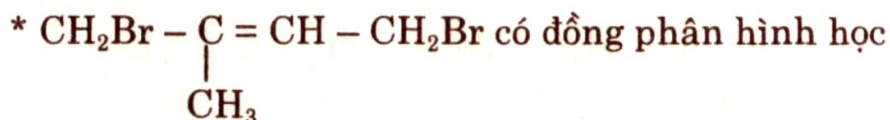
ABC

⇒ Thu được tối đa 3 đồng phân cấu tạo của nhau.

Đáp án đúng là C.



Đều có đồng phân quang học.



* Đồng phân quang học và đồng phân hình học là đồng phân lập thể (không phải đồng phân cấu tạo).

Bài 34. Qua các hiện tượng:

* $\text{C}_3\text{H}_6, \text{C}_4\text{H}_8 \in \text{C}_n\text{H}_{2n}$ (anken hoặc monoxicloankan).

$\text{C}_3\text{H}_6, \text{C}_4\text{H}_8 + \text{dung dịch Br}_2 \longrightarrow \text{dung dịch nhạt màu} + \text{khí thoát ra.}$

⇒ có 1 chất tác dụng với Br_2 (trong trường hợp này có thể là xicloankan vòng 3 cạnh hoặc anken), còn 1 chất không tác dụng với Br_2 (xicloankan vòng 4 cạnh).

* $\text{C}_3\text{H}_6, \text{C}_4\text{H}_8 + \text{dung dịch KMnO}_4 \longrightarrow \text{dung dịch không nhạt màu.}$

⇒ cả 2 chất đều không phản ứng với dung dịch KMnO_4 .

⇒ 2 chất này đều là monoxicloankan (anken làm mất màu dung dịch KMnO_4).

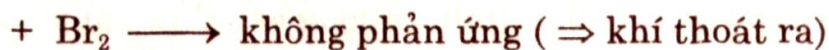
Vậy hai hidrocarbon trong X là xiclopropan và xiclobutan.

Thật vậy:

X + dd Br_2 :

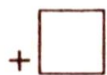


Xiclopropan nâu không màu (⇒ nhạt màu).



Xiclobutan

X + dd KMnO_4 :



Đáp án đúng là D.

Bài 35. Gọi x, y lần lượt là số mol C_2H_4 , H_2 trong hỗn hợp x. Theo bài ra, ta có:

$$\frac{28.x + 2.y}{x + y} = 4,25 \cdot 2 = 8,5$$

$$\Rightarrow 28.x + 2.y = 8,5 \cdot x + 8,5 \cdot y$$

$$\Rightarrow 19,5 \cdot x = 6,5 \cdot y$$

$$\Rightarrow 3x = y.$$



Ban đầu $x \quad 3x \text{ (mol)}$

Phản ứng $0,75 \cdot x \quad 0,75 \cdot x \quad 0,75 \cdot x \text{ (mol)}$

Sau phản ứng $0,25 \quad 2,25 \cdot x \quad 0,75 \cdot x \text{ (mol)}$

$\Rightarrow$ Tổng số mol khí sau phản ứng:

$$\begin{aligned} n_Y &= n_{C_2H_4 \text{ (dư)}} + n_{H_2 \text{ (dư)}} + n_{C_2H_6} \\ &= 0,25 \cdot x + 2,25 \cdot x + 0,75 \cdot x = 3,25 \cdot x \text{ (mol)} \end{aligned}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_Y = m_X, \text{ do đó:}$$

$$m_Y = 28 \cdot x + 2 \cdot 3x = 34 \cdot x \text{ (gam)}.$$

$$\text{Suy ra: } \overline{M}_Y = \frac{m_Y}{n_Y} = \frac{34 \cdot x}{3,25 \cdot x} = 10,46 \text{ (g/mol)}$$

$$\text{Vậy } d_{Y/H_2} = \frac{\overline{M}_Y}{2} = \frac{10,46}{2} = 5,23.$$

Đáp án đúng là B.

Chú ý: Vì $n_{H_2} : n_{C_2H_4} = 3 : 1 \Rightarrow H_2$ được lấy dư $\Rightarrow$ tính toán theo chất có khả năng phản ứng hết là C_2H_4 . Vì $H = 75\% \Rightarrow$ lượng etilen phản ứng là $\frac{75}{100} = 0,75 \cdot x \text{ (mol)}.$

HIĐROCACBON THƠM

NGUỒN HIĐROCACBON THIÊN NHIÊN

A. LÝ THUYẾT CƠ BẢN.

Bảng 1: So sánh hidrocacbon thơm, hidrocacbon no và hidrocacbon không no.

	Hidrocacbon thơm	Hidrocacbon no	Hidrocacbon không no
Đặc điểm cấu trúc và khả năng phản ứng	– Có vòng benzen. – Ở vòng benzen, 6 nguyên tử C_{sp}^2 liên kết thành 1 lục giác đều, 6 electron p tạo thành hệ liên hợp π chung do đó bền hơn các liên kết π riêng lẻ. Vì thế các aren tương đối dễ thế, khó cộng, bền vững với chất oxi hóa.	– Chỉ có các nguyên tử C_{sp}^3 tạo thành liên kết σ bền vững. - Vì thế tương đối trơ ở điều kiện thường. – Trong phân tử không có trung tâm phản ứng đặc biệt nào. Vì thế phản ứng thường tạo ra hỗn hợp nhiều sản phẩm.	– Có C_{sp}^2 tạo thành liên kết đôi hoặc C_{sp} tạo thành liên kết ba. – Trung tâm phản ứng của phân tử chính là những liên kết π kém bền vững. – Phản ứng cộng là đặc trưng.
Phản ứng thế	– Khi có Fe (xt), halogen (nguyên chất) thế vào nhân; khi có chiếu sáng, halogen thế vào nhánh. – Nhóm thế có sẵn ở nhân benzen quyết định hướng của phản ứng thế tiếp theo.	Khi chiếu sáng hoặc đun nóng, clo thế H ở C bậc thấp, brom thế H ở C bậc cao.	– Ở nhiệt độ cao, clo thế H ở C bên cạnh C_{sp}^2. – Nguyên tử H ở nhóm $\equiv C-H$ có thể bị thế bởi nguyên tử Ag.
Phản ứng cộng	Khi đun nóng có xúc tác, kim loại, aren cộng với H_2 tạo thành xicloankan.	Không có phản ứng cộng (trừ xiclopropan và xiclobutan).	Dễ cộng với H_2 , X_2 , HX .

Phản ứng oxi hóa	– Cháy, tỏa nhiệt. – Vòng benzen không bị oxi hóa bởi dung dịch KMnO_4; nhánh ankyl bị oxi hóa thành nhóm $-\text{COOH}$.	– Cháy, tỏa nhiệt. – Chỉ bị oxi hóa ở nhiệt độ cao hoặc có thêm chất xúc tác.	– Cháy, tỏa nhiệt. – Dễ bị oxi hóa bởi dung dịch KMnO_4 và các chất oxi hóa khác.
-------------------------	---	--	--

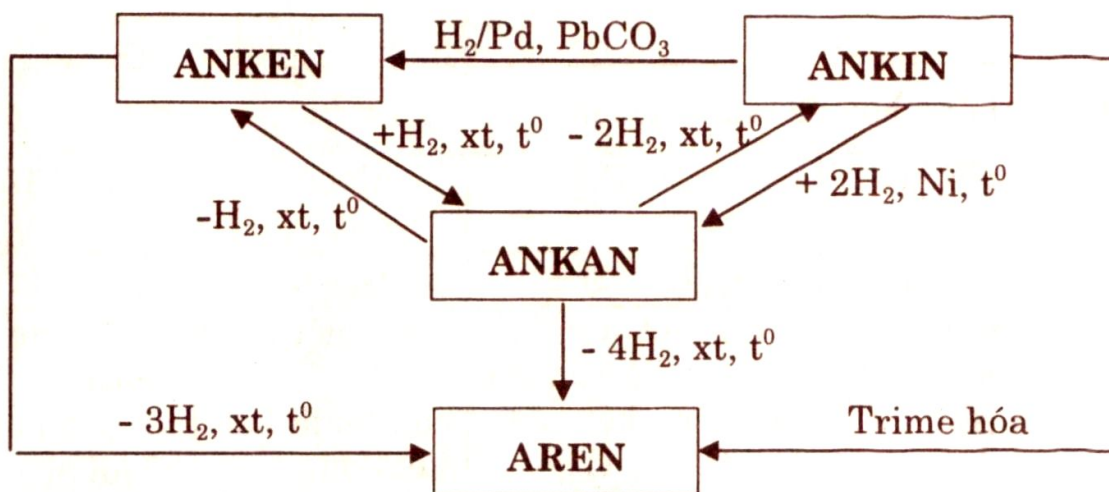
Bảng 2: Hệ thống hóa về hidrocarbon:

	ANKAN	ANKEN	ANKIN	ANKYLBENZEN
CTPT	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2} (n \geq 1)$	$\text{C}_n\text{H}_{2n} (n \geq 2)$	$\text{C}_n\text{H}_{2n-2} (n \geq 2)$	$\text{C}_n\text{H}_{2n-2} (n \geq 6)$
Đặc điểm cấu tạo phân tử	– Chỉ có liên kết đơn $\text{C}-\text{C}$, $\text{C}-\text{H}$. – Có đồng phân mạch cacbon.	– Có một liên kết đôi $\text{C}=\text{C}$, còn lại là liên kết đơn $\text{C}-\text{C}$, $\text{C}-\text{H}$. – Có đồng phân mạch cacbon. – Có đồng phân vị trí liên kết đôi. – Có đồng phân hình học	– Có một liên kết ba $\text{C}\equiv\text{C}$, còn lại là liên kết đơn $\text{C}-\text{C}$, $\text{C}-\text{H}$. – Có đồng phân mạch cacbon. – Có đồng phân vị trí liên kết ba.	– Có vòng benzen. – Có đồng phân mạch cacbon của nhánh ankyl. – Có đồng phân vị trí tương đối của các nhóm ankyl.
Tính chất vật lý	– Ở điều kiện thường, các hợp chất từ $\text{C}_1 - \text{C}_4$ là chất khí, $\geq \text{C}_5$ là chất lỏng hoặc rắn. – Không màu – Không tan trong nước.			
Tính chất hóa học	– Phản ứng thế (phản ứng halogen hóa). – Phản ứng tách – Phản ứng oxi hóa	– Phản ứng cộng (H_2, X_2, HX, ...) – Phản ứng trùng hợp. – Phản ứng oxi hóa	– Phản ứng cộng (H_2, X_2, HX, ...) – Phản ứng thế H liên kết trực tiếp với nguyên tử C của liên kết ba đầu mạch. – Phản ứng oxi hóa	– Phản ứng thế (halogen hóa, nitro hóa, ...) – Phản ứng cộng (H_2/xt, t^0; Cl_2/as). – Phản ứng oxi hóa ở mạch nhánh.

ABC

Ứng dụng	- Làm nhiên liệu - Nguyên liệu - Dung môi	- Làm nguyên liệu	- Làm nguyên liệu	- Làm dung môi - Làm nguyên liệu
----------	---	-------------------	-------------------	---

Bảng 3. Sự chuyển hóa giữa các loại hidrocarbon.

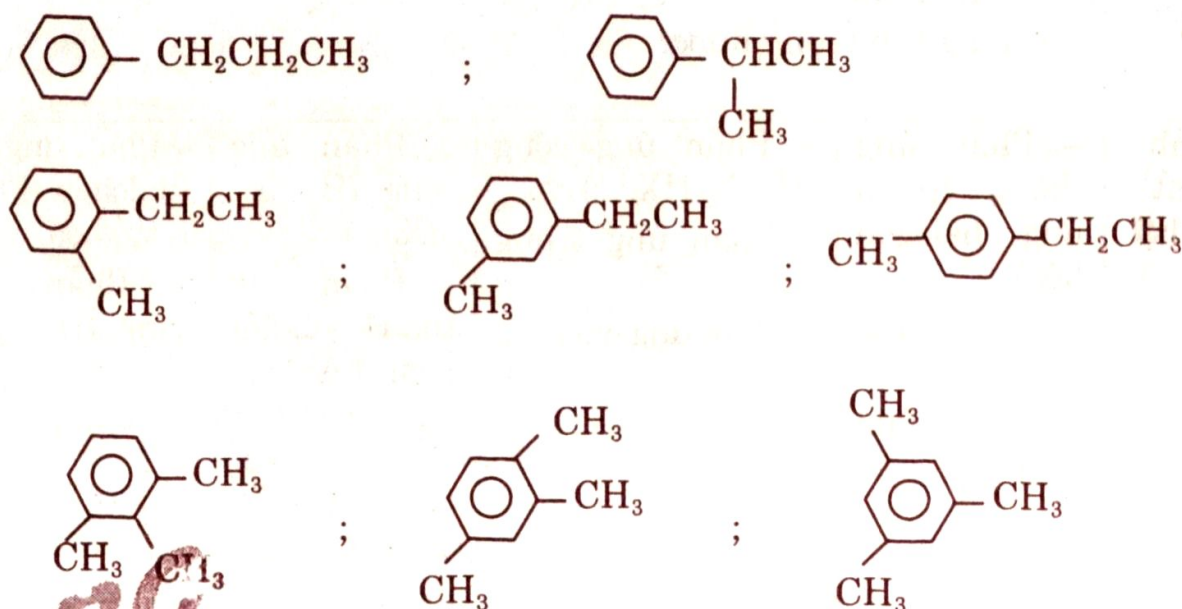


I. BENZEN VÀ ĐỒNG ĐẲNG

1. Đồng đẳng và đồng phân.

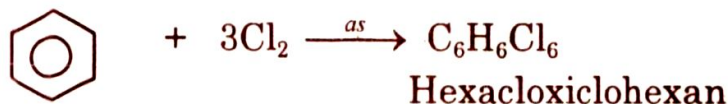
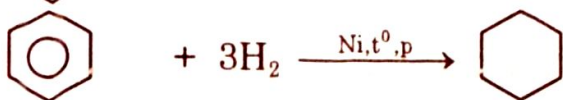
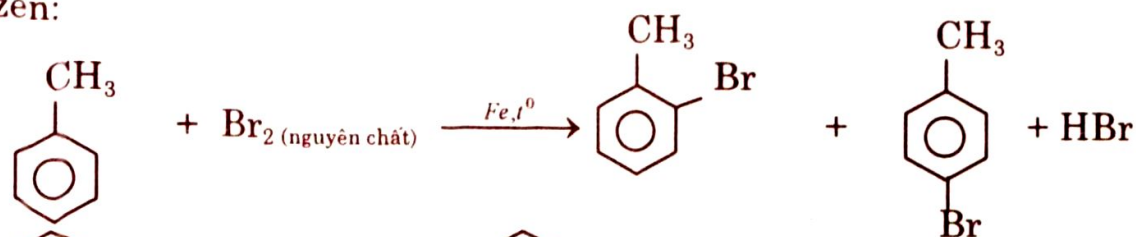
Các hidrocarbon thuộc dãy đồng đẳng của benzen có công thức phân tử chung C_nH_{2n-6} với $n \geq 6$.

Các đồng đẳng benzen từ C_8H_{10} trở đi có đồng phân cấu tạo và độ lớn của mạch nhánh ankyl và đồng phân vị trí tương đối của các nhánh ankyl xung quanh vòng benzen. Thí dụ, ứng với công thức phân tử C_9H_{12} có các đồng phân hidrocarbon thơm có CTCT sau:



2. Tính chất hóa học.

Tính chất hóa học tiêu biểu của benzen và đồng đẳng là phản ứng thế nguyên tử H của vòng benzen và phản ứng cộng H₂ hoặc Cl₂ vào vòng benzen:



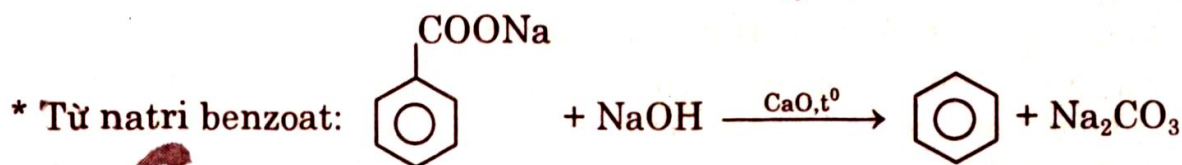
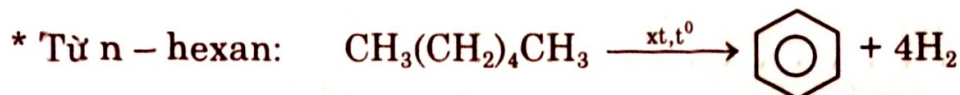
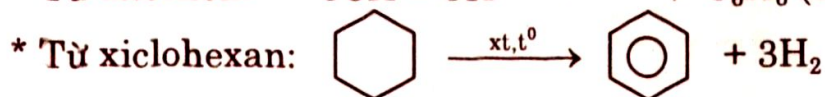
Phản ứng thế nguyên tử H của vòng benzen tuân theo quy tắc thế: Khi ở vòng benzen đã có sẵn nhóm ankyl (hay các nhóm –OH, –NH₂, –OCH₃, ...), phản ứng thế vào vòng sẽ dễ dàng hơn và ưu tiên xảy ra ở vị trí ortho và para. Ngược lại, nếu ở vòng benzen đã có sẵn nhóm –NO₂ (hoặc các nhóm –COOH, –SO₃H, ...) phản ứng thế vào vòng sẽ khó hơn và ưu tiên xảy ra ở vị trí meta.

Benzen tương đối dễ tham gia phản ứng thế, khó tham gia phản ứng cộng và bền vững với các chất oxi hóa. Đó cũng là tính chất hóa học đặc trưng chung của hidrocacbon thơm nên được gọi là **tính thơm**.

Chú ý: Benzen không phản ứng với dung dịch KMnO₄ loãng kể cả khi đun nóng; toluen phản ứng với dung dịch KMnO₄ khi đun nóng; stiren (C₆H₅ – CH = CH₂) phản ứng với dung dịch KMnO₄ ở điều kiện thường. Ngoài ra stiren có tính chất của hidrocacbon không no (giống etilen) như phản ứng với brom, hidro halogenua, hidro, tham gia phản ứng trùng hợp, đồng trùng hợp, ...

II. ĐIỀU CHẾ HIDROCACBON THƠM.

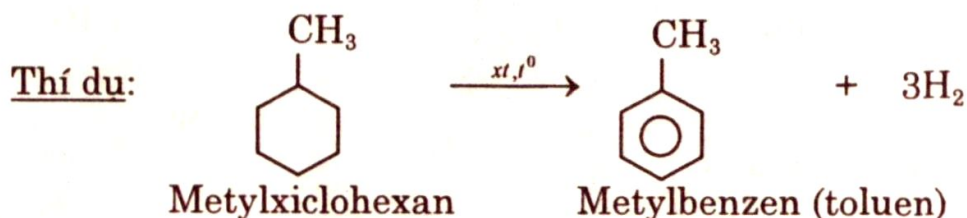
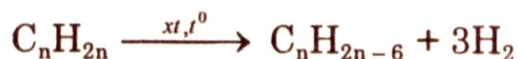
1. Điều chế benzen



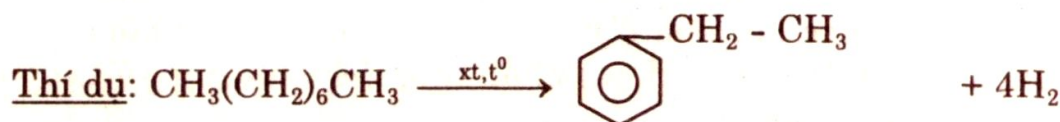
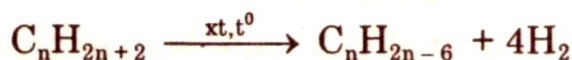
ABC

2. Điều chế đồng đẳng của benzen

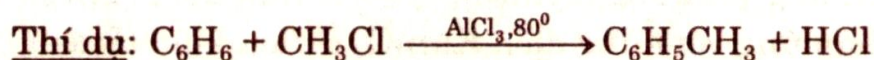
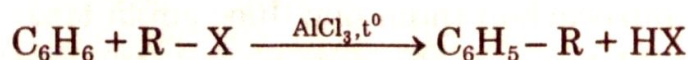
* Dehidro hóa xicloankan:



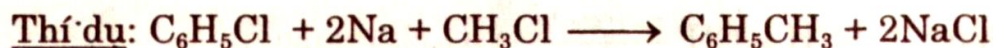
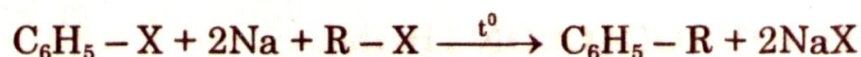
* Dehidro hóa n – ankan:



* Ankylation of benzene (Friedel – Crafts synthesis):



* Tổng hợp Wurtz – Fittig:



B. CÁC BÀI TẬP MẪU

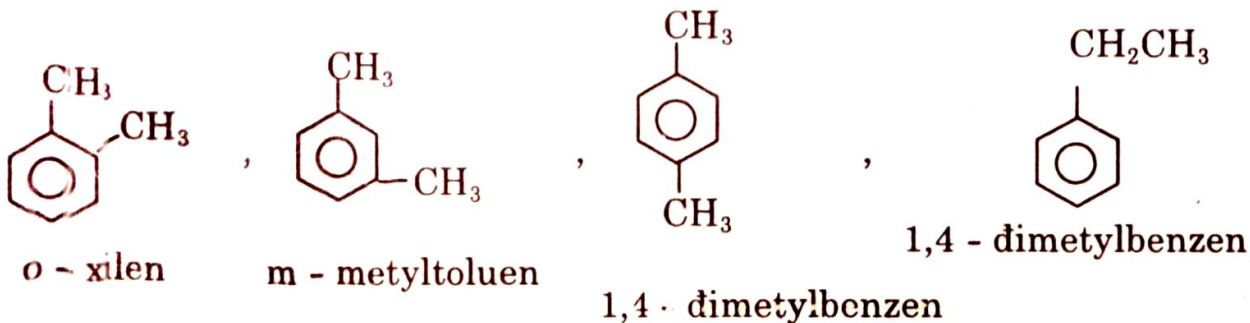
I. BÀI TẬP TỰ LUẬN

Bài tập 1: a. Hidrocarbon X là đồng đẳng của benzen, có công thức phân tử C₈H₁₀. Viết các công thức cấu tạo có thể có của X.

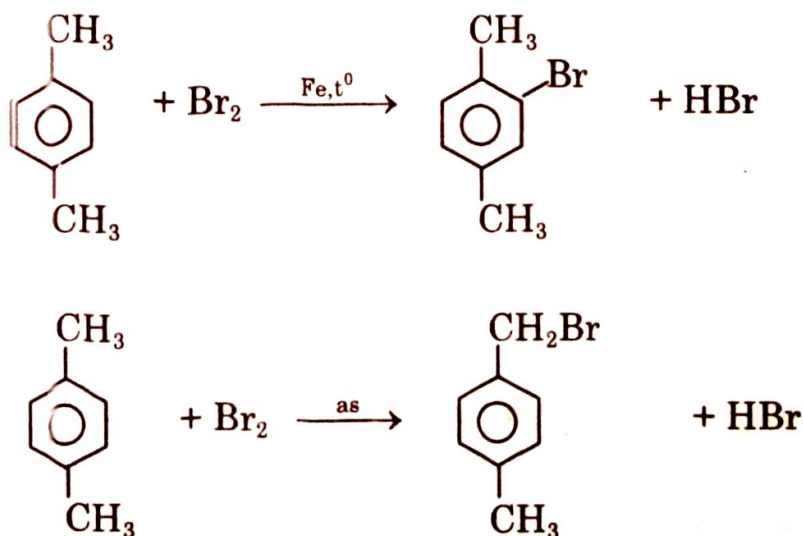
b. Khi X tác dụng với brom có hoặc không có mặt bột sắt, trong mỗi trường hợp chỉ tạo thành một dẫn xuất monobrom duy nhất. Xác định công thức cấu tạo và gọi tên của X. Viết các phương trình hoá học xảy ra.

Giải:

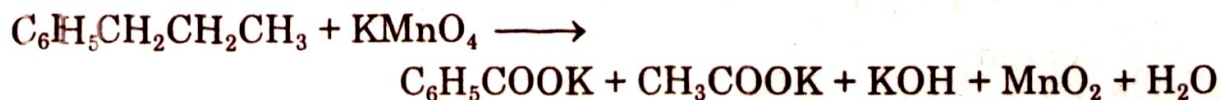
a. Hidrocacbon C_8H_{10} (đồng đẳng của benzen) có các cấu tạo:



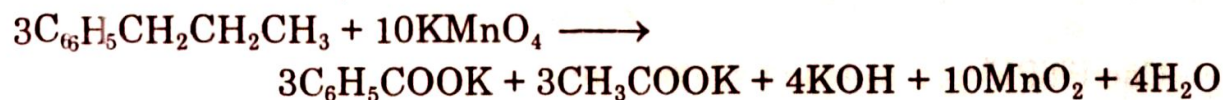
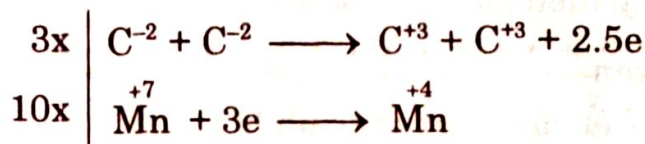
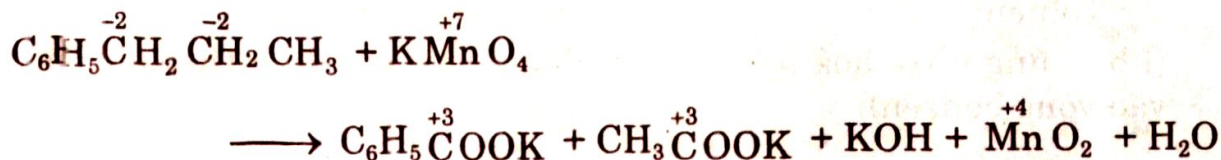
b. Chỉ có 1,4 - dimetylbenzen tác dụng với Br_2 chỉ tạo thành một dẫn xuất monobrom duy nhất:



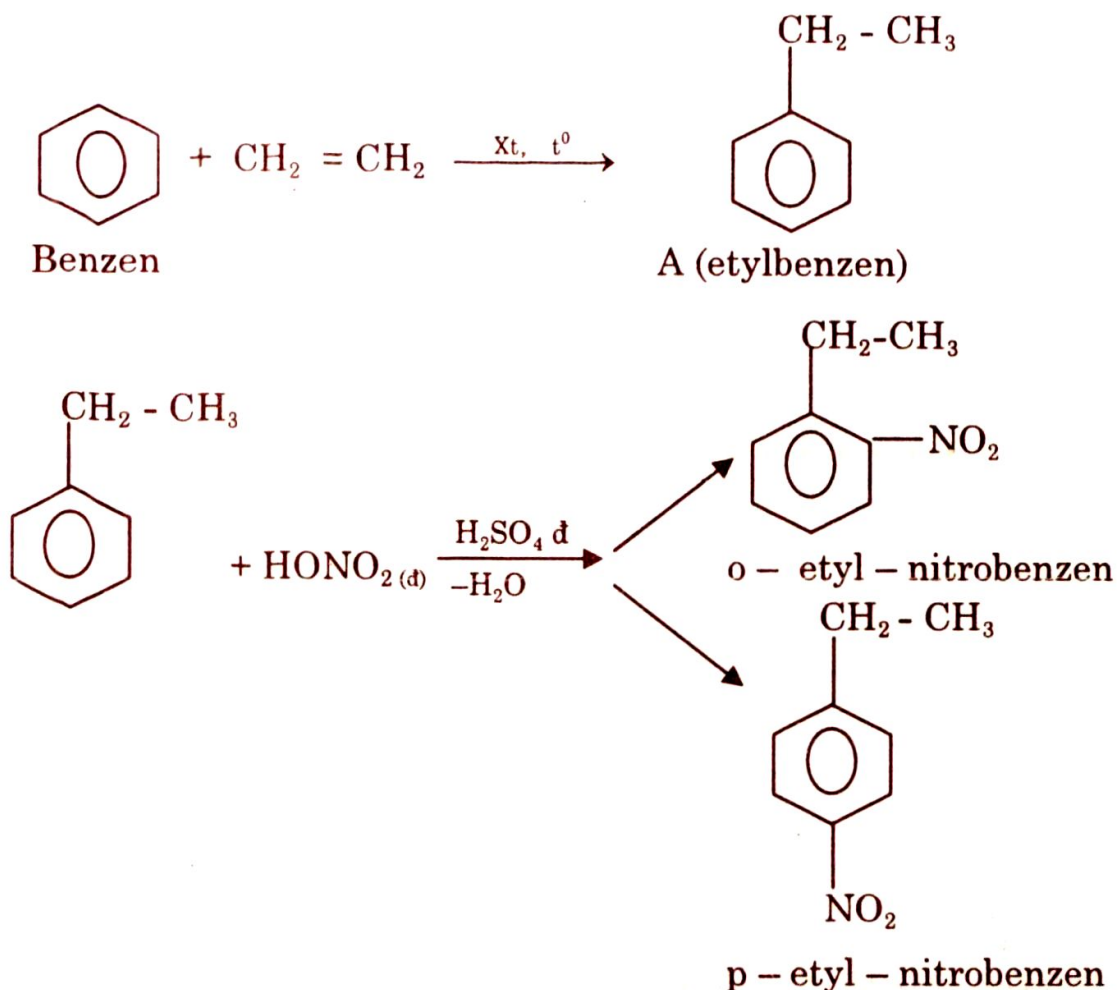
Bài tập 2: Hoàn thành phương trình hoá học sau:



Giải:



ABC



Vậy A là etylbenzen, X là o - etyl - nitrobenzen và p - etyl - nitrobenzen.

II. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Bài tập 1: Hidrocacbon A là đồng đẳng của benzen. Trong phân tử A, phần trăm khối lượng của cacbon bằng 90%. Khi cho A tác dụng với brom theo tỉ lệ mol 1 : 1 trong điều kiện đun nóng có bột sắt hoặc không có bột sắt, mỗi trường hợp đều tạo được một dẫn xuất monobrom duy nhất. Hidrocacbon A là

- A. 1,4 - dimetylbenzen. B. Isopropylbenzen.
 C. 4 - etyl - 1 - metylbenzen. D. 1,3,5 - trimetylbenzen.

Giải:

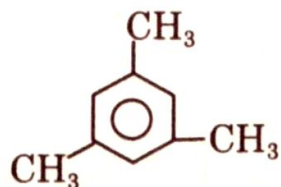
CTPT dạng C_nH_{2n-6} (n ≥ 6).

Theo bài ra, ta có: $\frac{12.n}{2n-6} = \frac{9}{1}$

$$\Rightarrow 12.n = 18n - 54$$

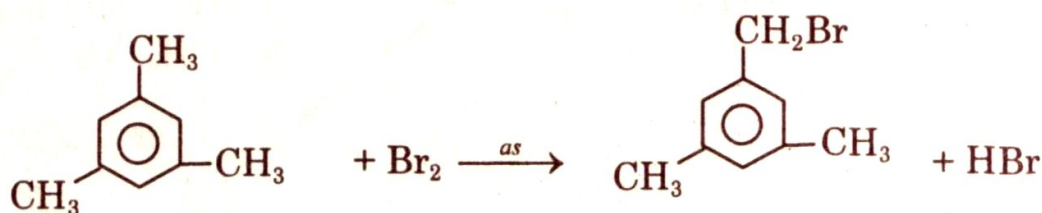
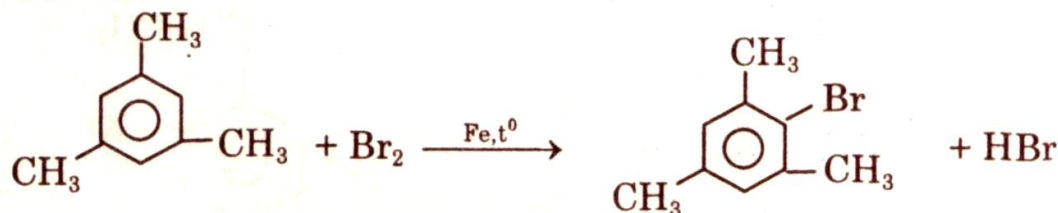
$$\Rightarrow 6n = 54 \Rightarrow n = 9. \text{ Vậy A là } C_9H_{12}.$$

Trong phân tử A phải có vòng benzen. Vì khi A tác dụng với Br₂ (1 : 1 về số mol) trong điều kiện đun nóng có bột sắt (thế H của vòng benzen) hoặc không có bột sắt (thế H của vòng benzen) hoặc không có bột sắt (thế H ở mạch nhánh), mỗi trường hợp đều tạo một dẫn xuất monobrom duy nhất, nên A phải có cấu tạo:



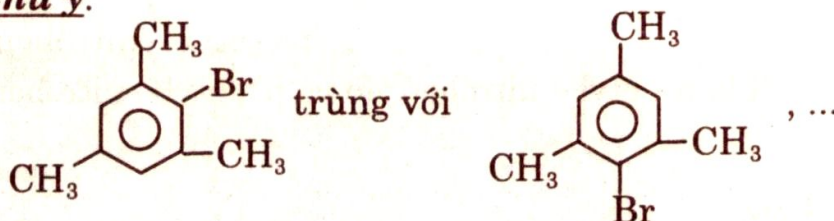
1, 3, 5 – trimetylbenzen

Thật vậy:

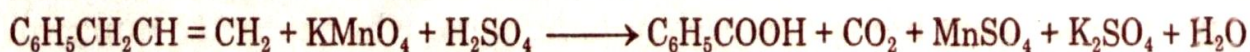


· Đáp án đúng là D.

Chú ý:



Bài tập 2: Cho sơ đồ phản ứng:



Tổng hệ số các chất tham gia phản ứng (các hệ số là số nguyên, tối giản) là

A. 33.

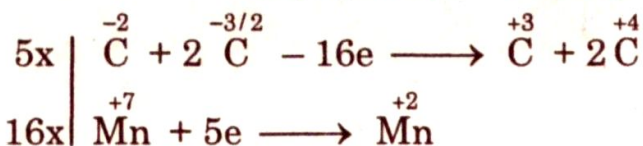
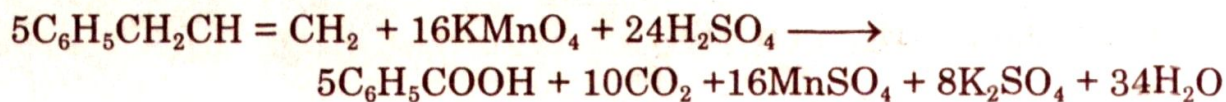
B. 45.

C. 41.

D. 47.

Giải:

Cân bằng phản ứng:



Tổng hệ số các chất tham gia phản ứng bằng $5 + 16 + 24 = 45$.

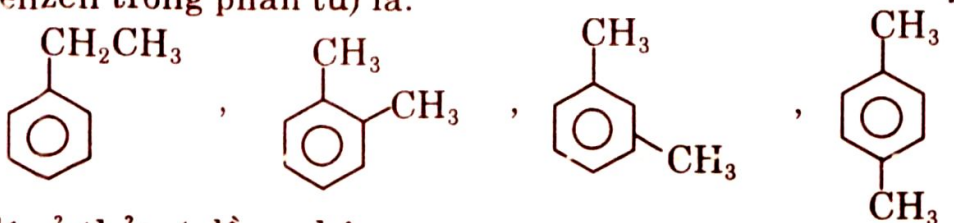
Đáp án đúng là B.

Bài tập 3: Số đồng phân hidrocarbon thơm ứng với công thức phân tử C_8H_{10} là

- A. 5. B. 4. C. 3. D. 2.

Giải:

C_8H_{10} ($\in C_nH_{2n-6}$) có các đồng phân là hidrocarbon thơm (có vòng benzen trong phân tử) là:



Có cả thấy 4 đồng phân.

Đáp án đúng là B.

C. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM CÓ HƯỚNG DẪN GIẢI

Bài 1. Cho sơ đồ chuyển hóa: $CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_2H_3Cl \rightarrow PVC$. Để tổng hợp 250 kg PVC theo sơ đồ trên thì cần Vm^3 khí thiên nhiên (ở đktc). Giá trị của V là (biết CH_4 chiếm 80% thể tích khí thiên nhiên và hiệu suất của cả quá trình là 50%)

- A. 286,7. B. 358,4. C. 224,0. D. 448,0.

Bài 2. Số đồng phân hidrocarbon thơm ứng với công thức phân tử C_8H_{10} là

- A. 5. B. 4. C. 3. D. 2.

Bài 3. Khi crackinh hoàn toàn một thể tích ankan X thu được ba thể tích hỗn hợp Y (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất); tỉ khối của Y so với H_2 bằng 12. Công thức phân tử của X là

- A. C_6H_{14} . B. C_4H_{10} . C. C_3H_8 . D. C_5H_{12} .

(Trích Đề thi tuyển sinh ĐH – CĐ năm 2008, khối A)

Bài 4. Hidrocarbon X có công thức phân tử C_8H_{10} không làm mất màu dung dịch brom. Khi đun nóng X trong dung dịch thuốc tím tạo thành hợp chất $C_7H_5KO_2$ (Y). Cho Y tác dụng với dung dịch axit clohidric tạo thành hợp chất $C_7H_6O_2$. Tên gọi của hidrocarbon X là

- A. o – dimetylbenzen. B. m – dimetylbenzen.
C. p – dimetylbenzen. D. Etylbenzen.

Bài 5. Phát biểu đúng là:

- A. But – 1 – en phản ứng cộng với H_2 dễ hơn but – 2 – en.
B. Toluene phản ứng với HNO_3 đặc (trong H_2SO_4 đặc) dễ hơn benzen.
C. Benzen phản ứng với dung dịch Br_2 dễ hơn anilin.
D. Etilen phản ứng với dung dịch Br_2 khó hơn axetilen.

ABC

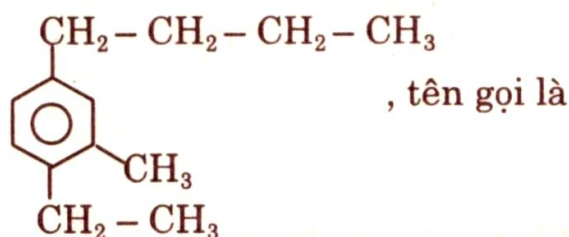
Bài 6. Crackinh C_4H_{10} được hỗn hợp chỉ gồm 5 hidrocarbon có khối lượng mol là 36,25 gam. Hiệu suất của phản ứng crackinh là

- A. 40%. B. 80%. C. 20%. D. 60%.

Bài 7. Nguyên liệu cho công nghiệp hóa chất hữu cơ ngày nay dựa chủ yếu vào

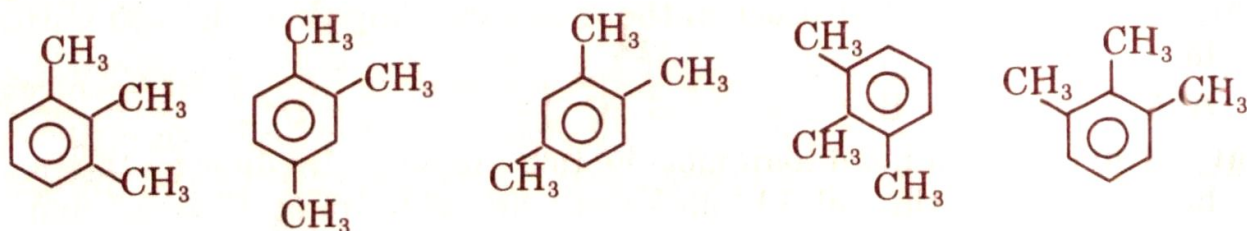
- A. khí thiên nhiên. B. than đá và đá vôi.
C. thực vật. D. dầu mỏ.

Bài 8. Hidrocarbon có công thức cấu tạo:



- A. 1 – butyl – 3 – metyl – 4 – etylbenzen.
B. 1 – butyl – 4 – etyl – 3 – metylbenzen.
C. 1 – etyl – 2 – metyl – 4 – butylbenzen.
D. 4 – butyl – 1 – etyl – 2 – metylbenzen.

Bài 9. Có 5 công thức cấu tạo:



Đó là các công thức cấu tạo của

- A. 1 chất. B. 2 chất. C. 3 chất. D. 4 chất.

Bài 10. Nguồn chủ yếu cung cấp hidrocarbon là

- A. than đá.
B. dầu mỏ.
C. khí thiên nhiên.
D. công nghiệp tổng hợp từ than đá và hidro.

Bài 11. Phát biểu đúng là:

- A. Benzen và anken đều làm mất màu dung dịch brom.
B. Benzen và stiren thuộc cùng một dãy đồng đẳng.
C. Các nguyên tử trong phân tử benzen nằm trên một mặt phẳng.
D. Hidrocarbon có công thức phân tử C_6H_6 , có tên gọi là benzen.

Bài 12. Phát biểu **không đúng** là:

- A. Stiren là đồng đẳng của benzen.
- B. Stiren còn có tên gọi là vinylbenzen.
- C. Các nguyên tử trong phân tử stiren cùng nằm trên một mặt phẳng.
- D. Stiren vừa có tính chất giống anken vừa có tính chất giống benzen.

Bài 13. Trong phân tử benzen, sáu obitan p của 6 nguyên tử cacbon xen phủ bên với nhau tạo thành

- A. Obitan π chung cho cả vòng.
- B. 3 liên kết π riêng lẻ.
- C. 3 liên kết π liên hợp.
- D. 3 liên kết π nối tiếp nhau.

Bài 14. Liên kết π ở benzen

- A. Tương đối bền vững hơn so với liên kết π ở anken, nhưng kém bền hơn so với liên kết π ở ankin.
- B. Tương đối bền vững hơn so với liên kết π ở ankin, nhưng kém bền hơn so với liên kết π ở anken.
- C. Tương đối bền vững hơn so với liên kết π ở anken và cả ở ankin.
- D. Kém bền vững hơn so với liên kết π ở anken và cả ở ankin.

Bài 15. Trong phân tử benzen

- A. Chỉ 6 nguyên tử C nằm cùng trên một mặt phẳng.
- B. Chỉ 6 nguyên tử H cùng nằm trên một mặt phẳng.
- C. Cả 6 nguyên tử C và 6 nguyên tử H cùng nằm trên một mặt phẳng.
- D. Sáu nguyên tử C nằm trên một mặt phẳng, còn 6 nguyên tử H cùng nằm trên một mặt phẳng khác.

Bài 16. Có thể điều chế benzyl bromua từ toluen và

- A. Brom khan trong điều kiện được chiếu sáng.
- B. Dung dịch brom trong điều kiện được chiếu sáng.
- C. Brom khan có Fe làm xúc tác, đun nóng.
- D. Dung dịch brom có Fe làm xúc tác, đun nóng.

Bài 17. Trong phản ứng nitro hoá benzen

- A. H_2SO_4 đậm đặc chỉ đóng vai trò là chất hút nước.
- B. H_2SO_4 đậm đặc chỉ đóng vai trò là chất xúc tác.
- C. H_2SO_4 đậm đặc đóng vai trò là chất hút nước và chất xúc tác.
- D. không cần H_2SO_4 đậm đặc, chỉ cần HNO_3 đặc, nóng.

Bài 18. Tính chất **không phải** tính thơm là

- A. Tương đối dễ tham gia phản ứng thế.
- B. Khó tham gia phản ứng cộng.
- C. Có mùi thơm.
- D. Bền vững với các chất oxi hoá.

Bài 19. Chất hữu cơ được dùng để sản xuất thuốc nổ TNT là

- A. Benzen.
- B. Toluene.
- C. Stiren.
- D. Xilen.

Bài 20. Cao su buna – S là sản phẩm của phản ứng

A. Trùng hợp $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$.

B. Trùng hợp  $\text{CH} = \text{CH}_2$.

C. Đồng trùng hợp $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$ và  $\text{CH} = \text{CH}_2$.

D. Lưu hoá cao su buna bằng S.

Bài 21. Naphtalen tham gia các phản ứng thế

A. Dễ hơn so với benzen, sản phẩm thế vào vị trí α là sản phẩm chính.

B. Khó hơn so với benzen, sản phẩm thế vào vị trí β là sản phẩm chính.

C. Khó hơn so với benzen, sản phẩm thế vào vị trí α là sản phẩm chính.

D. Dễ hơn so với benzen, sản phẩm thế vào vị trí β là sản phẩm chính.

Bài 22. Chất chỉ phản ứng với dung dịch KMnO_4 ở nhiệt độ $80^\circ - 100^\circ \text{C}$ là

A. Benzen.

B. Naphtalen.

C. Toluen.

D. Stiren.

Bài 23. Phương pháp chủ yếu chế hoá dầu mỏ là

A. Rifominh.

B. Crackinh nhiệt.

C. Crackinh xúc tác.

D. Cả A, B, C.

Bài 24. Hidrocacbon có chỉ số octan cao nhất là

A. Ankan.

B. Xicloankan.

C. Anken.

D. Aren.

Bài 25. Dầu mỏ khai thác ở thềm lục địa phía Nam nước ta, có đặc điểm

A. Chứa ít ankan cao, chứa nhiều hợp chất của lưu huỳnh.

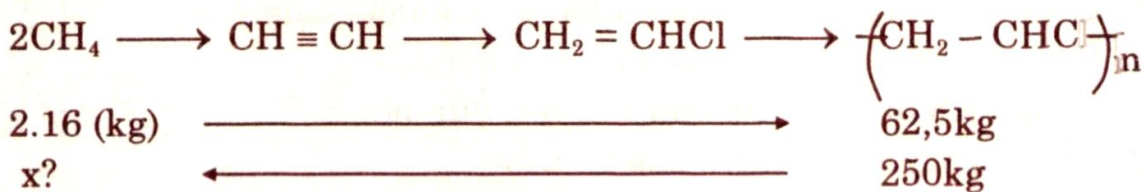
B. Chứa nhiều ankan cao, ít hợp chất chứa lưu huỳnh.

C. Chứa nhiều ankan cao và hợp chất của lưu huỳnh.

D. Chứa ít ankan cao và hợp chất của lưu huỳnh.

D. HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Bài 1. Sơ đồ chuyển hóa:



$$\Rightarrow x = \frac{250 \cdot 2.16}{62,5} = 128 \text{ (kg)}.$$

Vì H = 50% nên khối lượng CH_4 thực tế cần dùng là:

$$m_{\text{CH}_4 \text{ (thực tế)}} = \frac{128 \cdot 100}{50} = 256 \text{ (kg)}$$

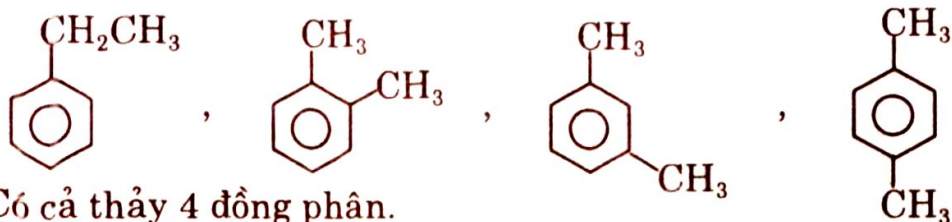
$$\Rightarrow V_{\text{CH}_4 \text{ (dktc)}} = \frac{256 \cdot 1000 \cdot 22,4}{16 \cdot 1000} = 358,4 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Vì CH_4 chỉ chiếm 80% thể tích khí thiên nhiên nên:

$$V_{\text{(khí thiên nhiên)}} = \frac{V_{\text{CH}_4} \cdot 100}{80} = 448,0 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Đáp án đúng là D.

Bài 2. C_8H_{10} ($\in C_nH_{2n-6}$) có các đồng phân là hidrocarbon thơm (có vòng benzen trong phân tử) là:



Có cả thấy 4 đồng phân.

Đáp án đúng là B.

Bài 3. Theo bài ra ta có: $\overline{M}_Y = 12 \cdot 2 = 24$.

Vì tỉ lệ thể tích cũng là tỉ lệ số mol (chất khí, đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất) nên: $n_Y = 3n_X$.

Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_Y = m_X \Rightarrow m_X = m_Y = n_Y \cdot \overline{M}_Y = 3 \cdot n_X \cdot 24$$

$$\Rightarrow M_X = \frac{m_X}{n_X} = \frac{3 \cdot n_X \cdot 24}{n_X} = 72 (C_5H_{12}).$$

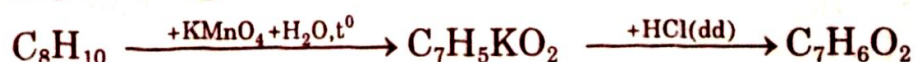
Đáp án đúng là D.

Bài 4. Tổng số liên kết π và vòng trong phân tử X:

$$n_{\pi+v} = \frac{2 \cdot 8 + 2 - 10}{2} = 4 \text{ (dự đoán có vòng benzen).}$$

Phân tử X có $4(\pi + v)$ (rất không no!) nhưng lại không làm mất màu dung dịch Br_2 (phản ứng các hidrocarbon không no đều tham gia) $\Rightarrow$ trong phân tử X có vòng benzen ($3\pi + 1v$).

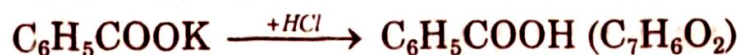
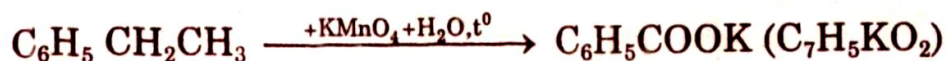
Sơ đồ phản ứng:



Do đó, X phải có cấu tạo:



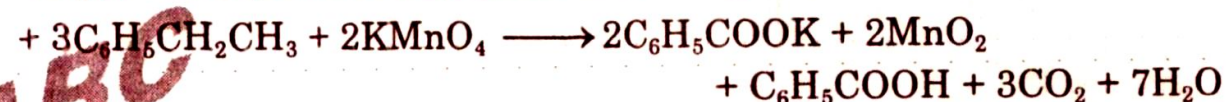
($C_6H_5CH_2CH_3$, etylbenzen)



Đáp án đúng là D.

Chú ý:

+ $n_{\pi+v} = 4$: Dự đoán trong phân tử có vòng benzen.





Bài 5. Xét các phương án:

- A. Sai (but – 2 – en tham gia phản ứng cộng dễ hơn but – 1 – en)
- B. **Đúng** (Quy luật thế vào vòng benzen)
- C. Sai (Anilin phản ứng với Br_2 dễ hơn so với benzen)
- D. Sai (Etilen phản ứng với Br_2 dễ hơn so với axetilen, phản ứng xảy ra nhanh gấp 5 lần).

Đáp án đúng là B.

Bài 6. Giả sử crackinh 1 mol C_4H_{10} (58 gam C_4H_{10}). Suy ra, số mol hỗn hợp sau phản ứng: $n_{\text{hh (sau p/ư)}} = 58/36,25 = 1,6$ (mol)
(vì tổng khối lượng các chất sau phản ứng bằng khối lượng C_4H_{10} và bằng 58 gam).

Trong phản ứng crackinh, ta thấy cứ 1 mol C_4H_{10} phản ứng thì sinh ra 2 mol của hai hidrocarbon, do đó số mol C_4H_{10} tham gia phản ứng đúng bằng số mol hidrocarbon tăng sau phản ứng.

Vậy: $n_{\text{C}_4\text{H}_{10} \text{ (p/ư)}} = 1,6 - 1 = 0,6$ mol.

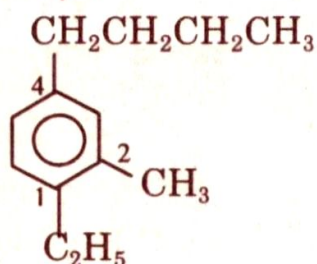
Hiệu suất phản ứng: $H = \frac{0,6}{1} \cdot 100\% = 60\%$.

Đáp án đúng là D.

Bài 7. Nguyên liệu cho công nghiệp hoá chất hữu cơ ngày nay dựa chủ yếu vào **dầu mỏ**. Quá trình chế hoá dầu mỏ (chế biến dầu mỏ bằng phương pháp hoá học) tạo ra nhiều anken (eten, propen, buten, penten,...), aren (benzen, toluen, xilen, stiren...) đáp ứng nhu cầu về nguyên liệu cho công nghiệp hoá chất (tổng hợp polime và các hoá phẩm khác).

Đáp án đúng là D.

Bài 8. Hidrocarbon có cấu tạo:



có tên gọi là:

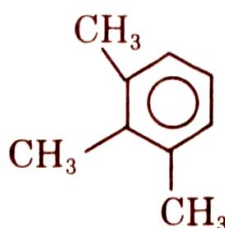
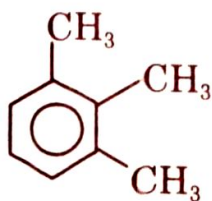
4 – butyl – 1 – etyl – 2 – metylbenzen.

Đáp án đúng là D.

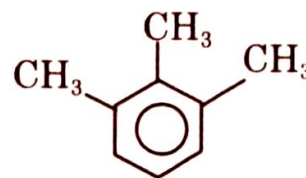
Chú ý: Đánh số thứ tự nguyên tử carbon trên vòng benzen sao cho tổng chỉ số các mạch nhánh là nhỏ nhất.

Bài 9.

* Các CTCT:

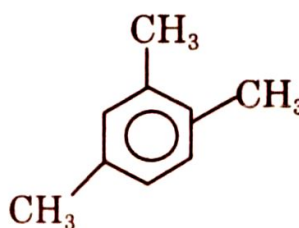
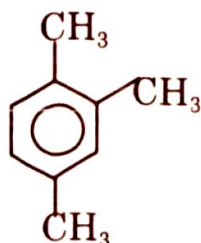


và



là của cùng 1 chất (1, 2, 3 – trimetylbenzen).

* Các CTCT:



là của cùng 1 chất (1, 2, 4 – trimetylbenzen).

Do đó, các CTCT trên là của 2 chất).

Đáp án đúng là B.

Bài 10. Nguồn chủ yếu cung cấp hidrocarbon là dầu mỏ.

Dầu mỏ là một hỗn hợp phức tạp gồm hàng trăm hidrocarbon thuộc các loại ankan, xicloankan, aren....

Nhờ các quá trình tinh cất (lọc dầu) và chế hoá dầu mỏ (chế biến dầu mỏ bằng phương pháp hoá học) để đáp ứng nhu cầu về số lượng, chất lượng các hidrocarbon làm nhiên liệu, nguyên liệu cho công nghiệp hoá chất.

Đáp án đúng là B.

Bài 11. Xét các phương án:

A. Sai, vì benzen không làm mất màu dung dịch Br_2 .

B. Sai, vì benzen (C_6H_6) $\in \text{C}_n\text{H}_{2n-6}$ ($n \geq 6$)

stiren ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2$) $\notin \text{C}_n\text{H}_{2n-6}$ ($n \geq 6$).

C. Đúng, các nguyên tử trong phân tử benzen (6 nguyên tử C và 6 nguyên tử H) nằm trên một mặt phẳng (do 6 nguyên tử C đều có trạng thái lai hoá sp^2).

D. Sai, ứng với CTPT C_6H_6 có tên gọi là benzen khi có cấu tạo:  (còn các cấu tạo khác sẽ có tên gọi khác).

Đáp án đúng là C.

ABC

Bài 12. Xét các phương án:

A. **Không đúng**, vì benzen $C_6H_6 \in C_nH_{2n-6}$ ($n \geq 6$)

stiren $C_8H_8 \in C_nH_{2n-6}$ ($n \geq 6$)

B. **Đúng**: Stiren còn có tên gọi vinylbenzen hoặc phenyletilen.

C. **Đúng**: 8 nguyên tử C và 8 nguyên tử H trong phân tử stiren đều nằm trên một mặt phẳng (vì các nguyên tử C có trạng thái lai hoá sp^2).

D. **Đúng**: Phân tử stiren được cấu tạo bởi gốc phenyl (C_6H_5- , tính chất giống với benzen) và gốc vinyl ($CH_2=CH-$, tính chất giống với anken).

Đáp án đúng là A.

Bài 13. Đáp án đúng là A.

Bài 14. Đáp án đúng là C.

Bài 15. Đáp án đúng là C.

Bài 16. Đáp án đúng là A.

Bài 17. Đáp án đúng là B.

Bài 18. Đáp án đúng là C.

Bài 19. Đáp án đúng là B.

Bài 20. Đáp án đúng là C.

Bài 21. Đáp án đúng là A.

Bài 22. Đáp án đúng là C.

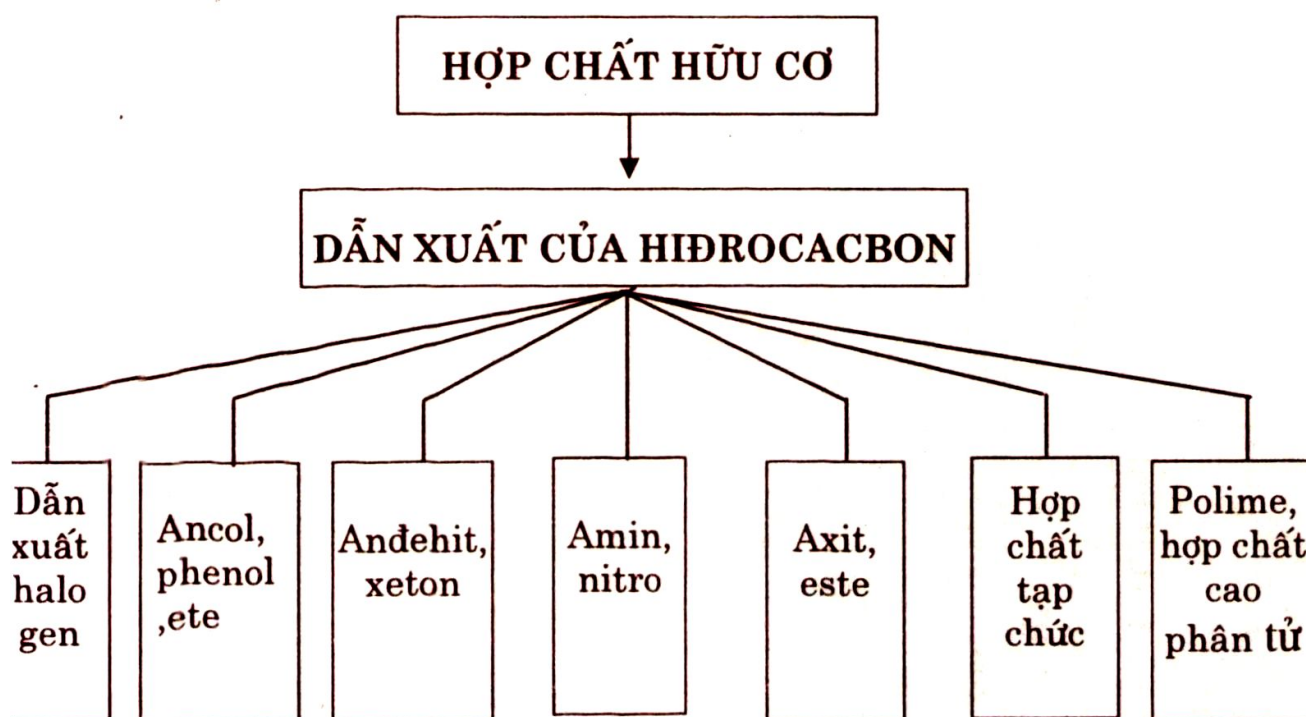
Bài 23. Đáp án đúng là D.

Bài 24. Đáp án đúng là D.

Bài 25. Đáp án đúng là C.

DẪN XUẤT HALOGEN, ANCOL – PHENOL ANĐEHIT – XETON – AXIT CACBOXYLIC

Hợp chất hữu cơ có nhóm chức, hay còn gọi là dẫn xuất của hidrocarbon là những hợp chất hữu cơ mà trong phân tử ngoài C, H ra còn có một hay nhiều nguyên tử của các nguyên tố khác như O, N, S, halogen, ... Dẫn xuất của hidrocarbon lại được phân thành dẫn xuất halogen, ancol, phenol, ete, anđehit, xeton, amin, nitro, axit, este, hợp chất tạp chức (cacbohidrat, amino axit, ...), polime.



Nhóm chức là nhóm nguyên tử gây ra những phản ứng hoá học đặc trưng cho phân tử hợp chất hữu cơ. Thí dụ như nhóm – OH (trong ancol, phenol), nhóm – COOH (trong axit cacboxylic), nhóm – CHO (trong anđehit), nhóm – NH₂ (trong amin), ...

Các hợp chất hữu cơ có thể chứa một hoặc nhiều nhóm chức trong phân tử. Những hợp chất chỉ có một nhóm chức trong phân tử được gọi là **hợp chất đơn chức**.

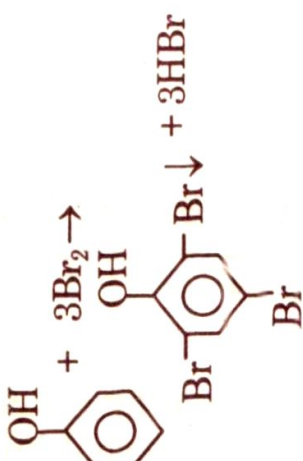
Nếu hợp chất trong phân tử có hai hay nhiều nhóm chức giống nhau, ta gọi là **hợp chất đa chức**.

Những hợp chất trong phân tử có hai hay nhiều nhóm chức không giống nhau được gọi là **hợp chất tạp chức**.

A. LÍ THUYẾT CƠ BẢN.

I. HỆ THỐNG HOÁ KIẾN THỨC.

Bảng 1. Hệ thống hoá kiến thức về dẫn xuất halogen, ancol và phenol.

	Dẫn xuất halogen $C_nH_{2n+1}X$ (RX)	Ancol no, hử, đơn chức $C_nH_{2n+1}OH$ (ROH)	Phenol C_6H_5OH
Bậc của nhóm chức	Bậc của dẫn xuất halogen bằng bậc của nguyên tử carbon liên kết với X.	Bậc của ancol bằng bậc của nguyên tử carbon liên kết với nhóm -OH.	
Thế - X hoặc thế - OH	$C_nH_{2n+1}X + NaOH \xrightarrow{t^0} C_nH_{2n+1}OH + NaX$	$* C_nH_{2n+1}OH + HX \xrightarrow{t^0} C_nH_{2n+1}X + H_2O$ $* 2C_nH_{2n+1}OH \xrightarrow[140^0C]{H_2SO_4} C_nH_{2n+1}OC_nH_{2n+1} + H_2O$	$C_6H_5OH + HX \rightarrow X$ (phản ứng <i>không xảy ra</i>)
Thế H của nhóm - OH		$2ROH + 2Na \rightarrow 2RONa + H_2$	$2C_6H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_6H_5ONa + H_2$
Tách HX hoặc tách H_2O	$C_nH_{2n+1}X \xrightarrow{\text{kiềm/ancol}} C_nH_{2n} + HX$	$C_nH_{2n+1}OH \xrightarrow[H_2SO_4, \text{đặc}, 170^0C]{} C_nH_{2n} + H_2O$	
Thế H ở vòng benzen			$OH + 3Br_2 \rightarrow$ 

Phản ứng oxi hoá		$RCH_2OH \xrightarrow{+CuO, t^0} RCHO$ $R_1CH(OH)R_2 \xrightarrow{+CuO, t^0} R_1COR_2$	
Điều chế	– Thế H của hiđrocacbon bằng X. – Cộng HX hoặc X_2 vào hiđrocacbon không no.	– Cộng H_2O vào anken. – Thế X của dẫn xuất halogen bằng nhóm – OH. – Etanol được sản xuất từ glucozơ.	– Oxi hoá, rồi thủy phân cumen ($C_6H_5CH(CH_3)_2$) – Thế nguyên tử X trong C_6H_5X (phenyl halogenua) bằng nhóm – OH).

Bảng 2. Hệ thống hoá kiến thức về andehit và xeton.

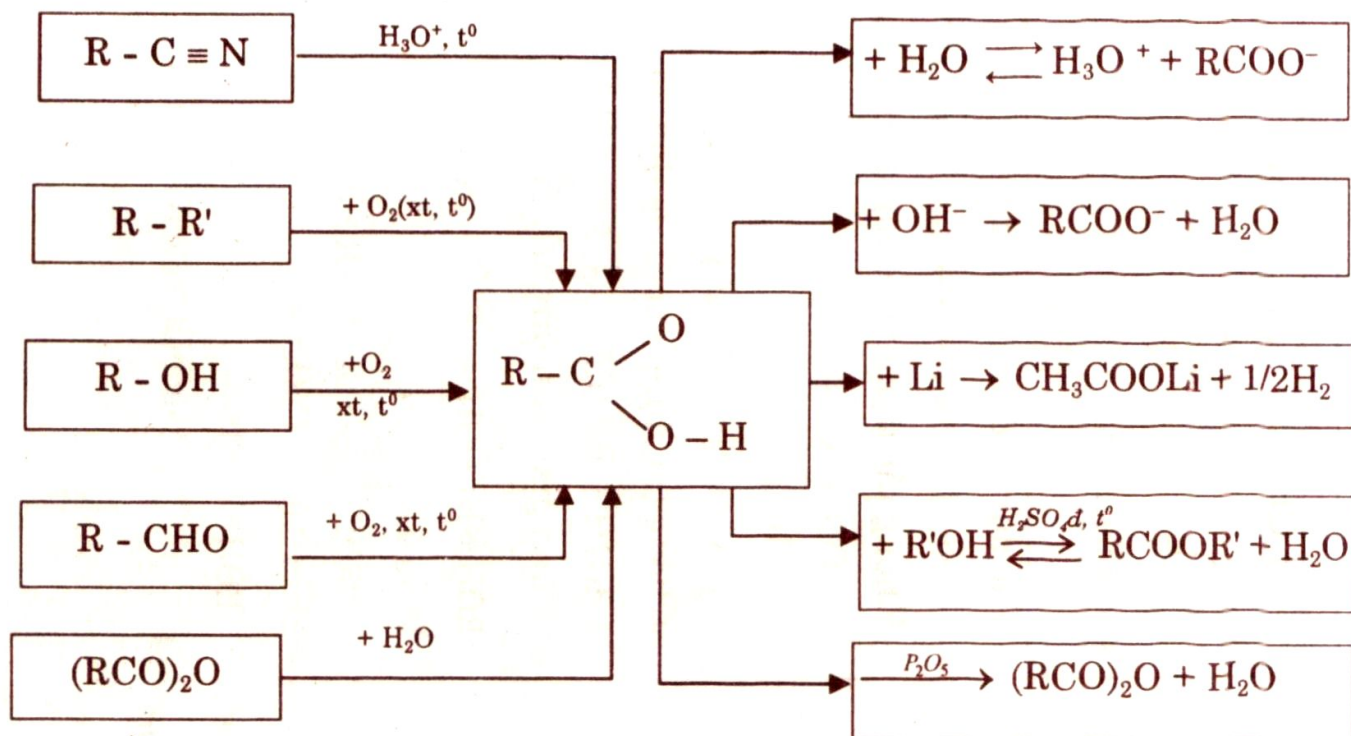
	Andehit	Xeton
Cấu trúc	$ \begin{array}{c} R \quad \delta^+ \\ \diagup \quad \diagdown \\ C = \ddot{O} \quad \delta^- \\ \\ H \end{array} $	$ \begin{array}{c} R \quad \delta^+ \\ \diagup \quad \diagdown \\ C = \ddot{O} \quad \delta^- \\ \\ R' \end{array} $
Liên kết hiđro	– Ở dạng nguyên chất không có liên kết hiđro. – Ở dung dịch, có liên kết hiđro với nước: $ \begin{array}{c} H \quad O \\ \diagdown \quad \diagup \\ C = \ddot{O} \cdots H - O - H \\ \\ R \end{array} $	– Ở dạng nguyên chất không có liên kết hiđro. – Ở dung dịch có liên kết hiđro với nước: $ \begin{array}{c} R' \quad O \\ \diagdown \quad \diagup \\ C = \ddot{O} \cdots H - O - H \\ \\ R \end{array} $
Tính chất vật lý	– HCHO và CH_3CHO là chất khí, các andehit khác là chất lỏng hoặc rắn, có t^0_s cao hơn t^0_s của hiđrocacbon nhưng thấp hơn ancol tương ứng.	– Các xeton là chất lỏng hoặc rắn, có t^0_s cao hơn hiđrocacbon nhưng thấp hơn ancol tương ứng.

	– Một số anđehit như HCHO, CH₃CHO tan tốt trong nước. – Các anđehit đều có mùi riêng biệt.	– Axeton tan vô hạn trong nước, khi số C trong phân tử tăng lên thì độ tan trong nước giảm dần. – Các xeton có mùi riêng biệt.
Tính chất hoá học	$RCHO + H_2 \xrightarrow{Ni, t^0} RCH_2OH$ $RCHO + HCN \longrightarrow RCH(OH)CN$ $RCHO + 2[Ag(NH_3)_2]OH \longrightarrow 2Ag\downarrow + RCOONH_4 + 3NH_3 + H_2O$ $RCHO + Br_2 + H_2O \longrightarrow RCOOH + 2HBr$	$R'COR + H_2 \xrightarrow{Ni, t^0} R'CH(OH)R$ $R'COR + HCN \longrightarrow R'C(OH)(CN)R$ * Không có phản ứng tráng gương. * Không làm mất màu dung dịch brom, dung dịch thuốc tím. $* CH_3COCH_3 + Br_2 \xrightarrow{CH_3COOH} CH_3COCH_2Br + HBr$
Điều chế	$2RCH_2OH + O_2 \xrightarrow{Cu, t^0} 2RCHO + 2H_2O$ $2CH_3OH + O_2 \xrightarrow{x, t^0} 2HCHO + 2H_2O$	$2R'CH(OH)R + O_2 \xrightarrow{Cu, t^0} 2R'COR + 2H_2O$ $C_6H_5CH(CH_3)_2 \xrightarrow{1.O_2, 2.H_2SO_4} CH_3COCH_3 + C_6H_5OH$
Ứng dụng	– Fomandehit dùng để sản xuất chất dẻo, dược phẩm, tẩy uế, ... – Axetandehit để sản xuất axit axetic, dược phẩm, ...	– Axeton để sản xuất chất dẻo, dược phẩm, làm dung môi, ... – Một số xeton dùng để sản xuất nước hoa.

Bảng 3: So sánh ancol thơm và phenol.

	Phenol	Ancol thơm
Định nghĩa	Phenol là những hợp chất hữu cơ mà phân tử của chúng có nhóm hiđroxyl (–OH) liên kết trực tiếp với nguyên tử cacbon của vòng benzen.	Ancol thơm là những hợp chất hữu cơ mà phân tử của chúng có nhóm hiđroxyl gắn vào mạch nhánh của vòng benzen.

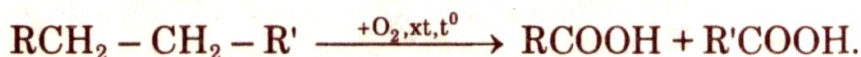
Bảng 4: Sơ đồ tính chất, điều chế axit cacboxylic.



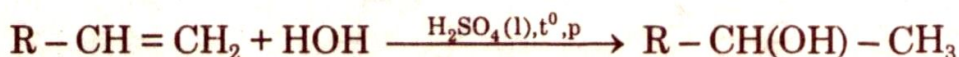
II. MỐI LIÊN HỆ GIỮA HIĐROCACBON VÀ DẪN XUẤT CHỨA OXI CỦA HIĐROCACBON.

1. Chuyển hiđrocacbon trực tiếp thành dẫn xuất chứa oxi.

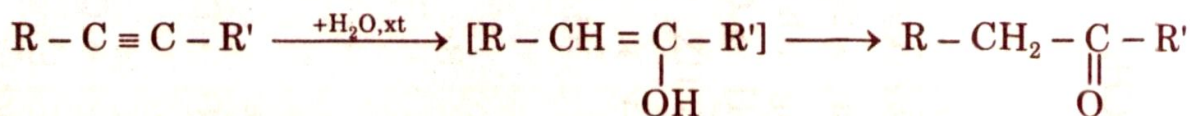
- Oxi hoá hiđrocacbon ở điều kiện thích hợp:



- Hiđrat hoá anken thành ancol:



- Hiđrat hoá ankin tạo thành andehit hoặc xeton:

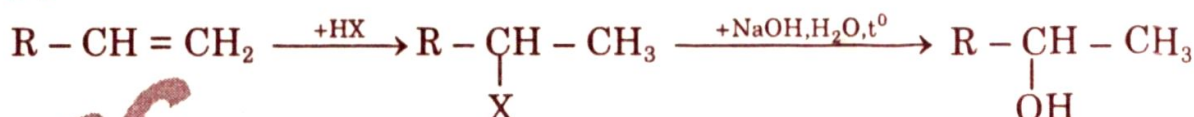


2. Chuyển hiđrocacbon thành dẫn xuất chứa oxi qua dẫn xuất halogen.

- Thế nguyên tử H bằng nguyên tử halogen rồi thuỷ phân:

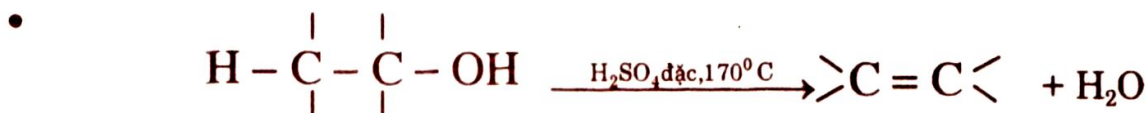


- Cộng halogen hoặc hiđrohalogenua vào hiđrocacbon không no rồi thuỷ phân:

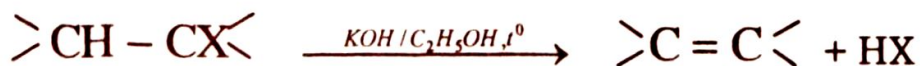


3. Chuyển ancol và dẫn xuất halogen thành hidrocarbon.

- Tách nước từ ancol thành anken:

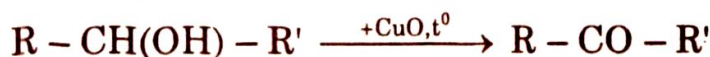
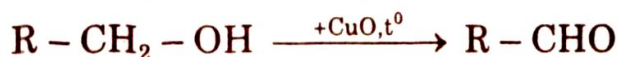


- Tách hidro halogenua từ dẫn xuất halogen thành anken:

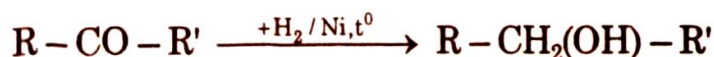
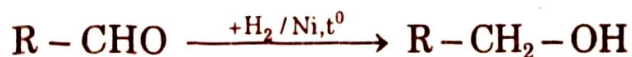


4. Chuyển hoá giữa các dẫn xuất chứa oxi:

- Oxi hoá nhẹ ancol bậc I, bậc II:



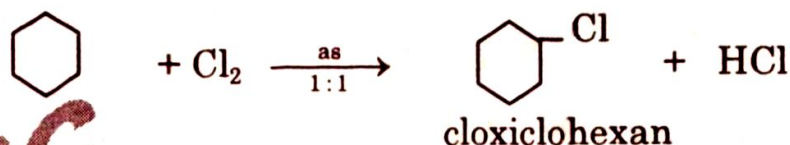
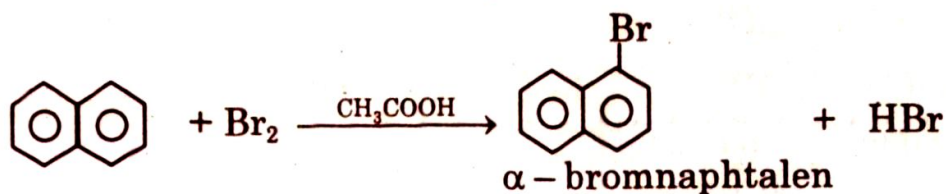
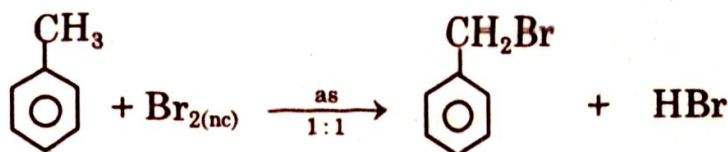
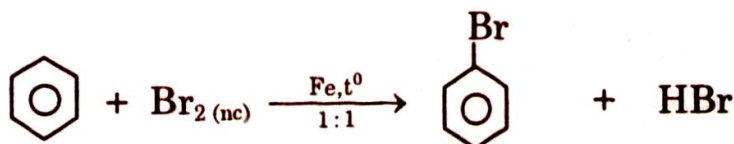
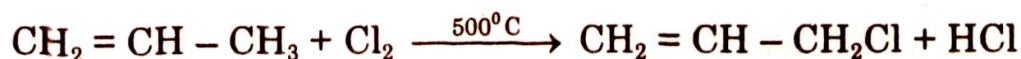
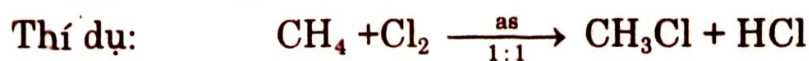
- Khử andehit, xeton thành ancol:



III. ĐIỀU CHẾ.

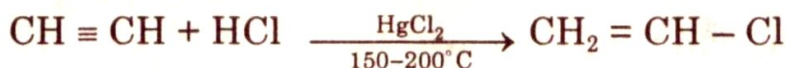
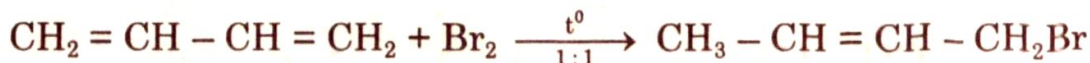
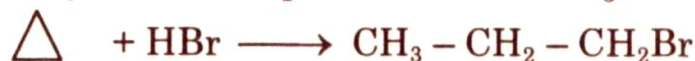
1. Điều chế dẫn xuất halogen của hidrocarbon.

a. Bằng phản ứng thế:

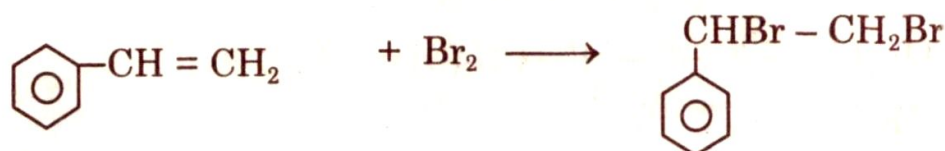
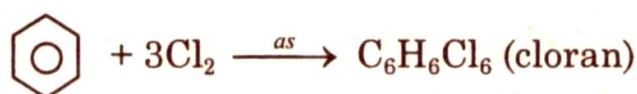
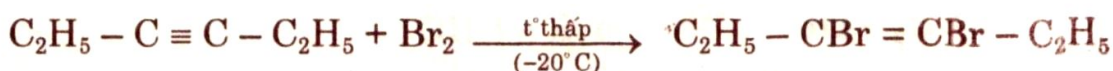


ABC

b. Bằng phản ứng cộng:

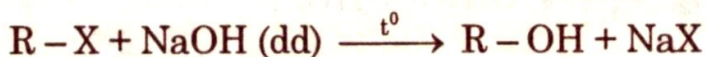


Vinyl clorua

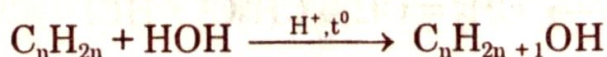


2. Điều chế ancol.

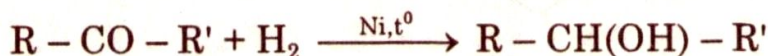
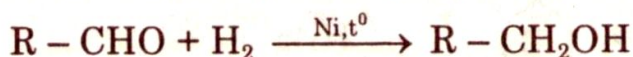
- Thủy phân dẫn xuất halogen trong dung dịch kiềm:



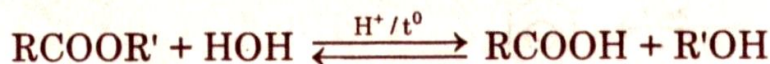
- Hiđrat hoá anken ($+\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+, t^0$):



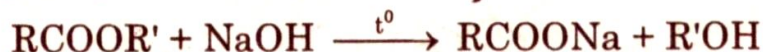
- Hiđro hoá andehit, xeton ($+\text{H}_2/\text{Ni}, t^0$):



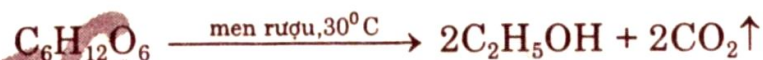
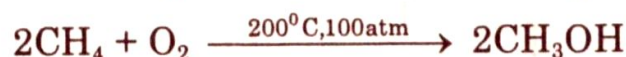
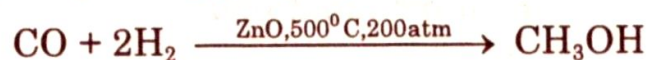
- Thủy phân este ($+\text{HOH}/\text{H}^+, t^0$):

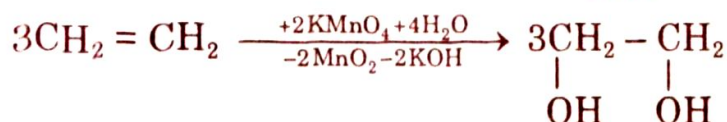
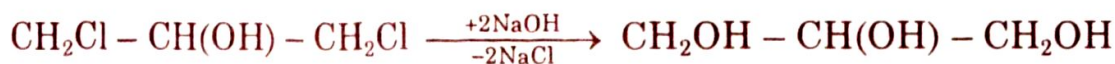
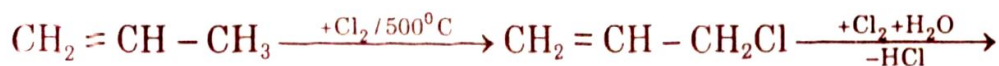


- Xà phòng hóa ($+\text{NaOH}, t^0$):

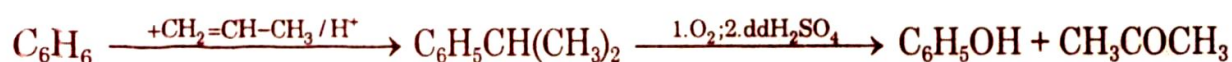
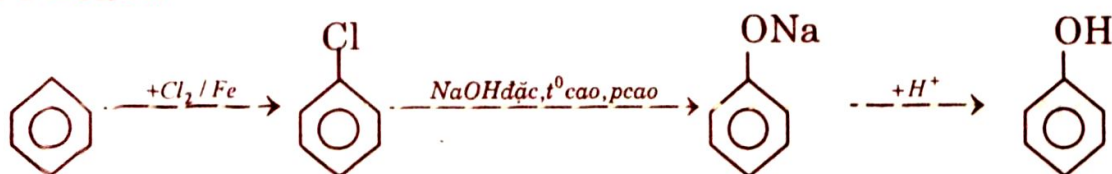


- Một số phương pháp đặc biệt:



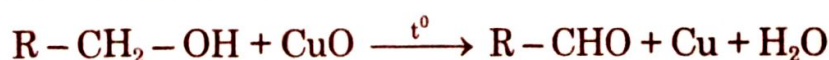


3. Phenol.

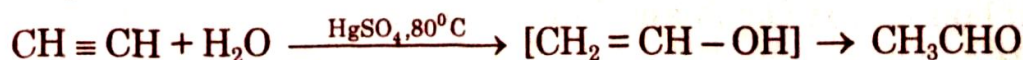
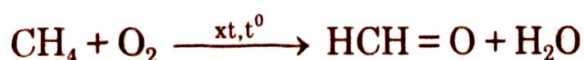


4. Andehit.

- Oxi hoá ancol bậc I:

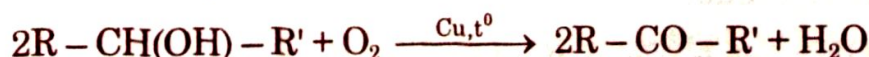


- Oxi hoá hidrocarbon:

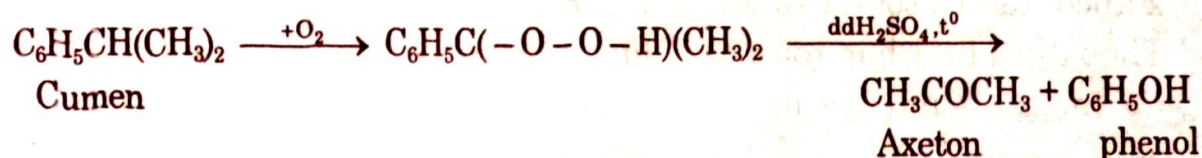
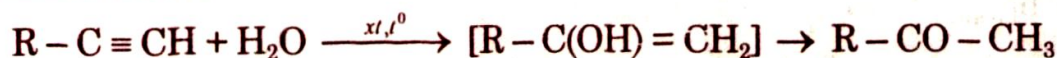


5. Xeton.

- Oxi hoá ancol bậc II:

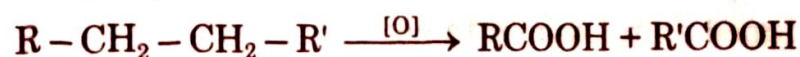


- Từ hidrocarbon:



6. Axit cacboxylic.

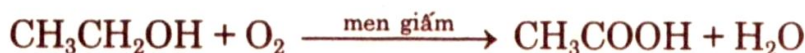
- Oxi hoá hidrocarbon:



- Từ dẫn xuất halogen:



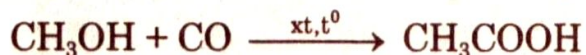
- Oxi hoá ancol:



- Oxi hoá andehit:



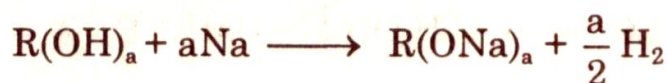
- Phương pháp điều chế axit axetic với giá hạ nhất:



IV. MỘT SỐ VẤN ĐỀ CẦN CHÚ Ý KHI LÀM TOÁN HOÁ HỮU CƠ.

1. Ancol – phenol.

- Khi đốt cháy một ancol cho $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \Rightarrow$ ancol no, mạch hở, đơn hoặc đa chức: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_a$.
- Ancol $\text{R}(\text{OH})_a$ tác dụng với Na dư:



Suy ra: $a = \frac{2.n_{\text{H}_2}}{n_{\text{ancol}}} =$ số nhóm OH trong phân tử

- Phản ứng tách H_2O :

+ Khi tách H_2O ancol A tạo hợp chất B nếu:

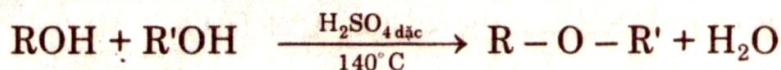
$d_{B/A} > 1 \Rightarrow$ B là ete (vì $M_B > M_A$)

$d_{B/A} < 1 \Rightarrow$ B là hidrocarbon không no (chẳng hạn như anken,...)

+ Khi làm mất H_2O của ancol tạo ra anken $\Rightarrow$ ancol no, mạch hở, đơn chức: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ ($n \geq 2$)

Chú ý: CH_3OH không tạo được anken.

+ Khi làm mất H_2O của ancol tạo ra ete thì:



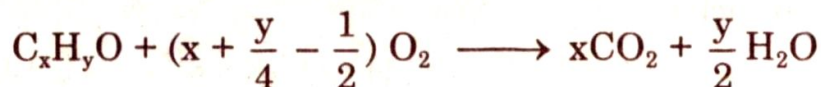
$$n_{\text{hh, ancol}} = 2.n_{\text{H}_2\text{O}} = 2.n_{\text{hh ete}}$$

x ancol tạo ra tối đa số ete là x. $(x+1)/2$ (ete).

Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{hh ancol}} = m_{\text{hh ete}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

- Khi đốt cháy một ancol đơn chức hoặc một phenol đơn chức ($\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$) (mở rộng ra cả hợp chất có 1 nguyên tử oxi trong phân tử):



Vì nguyên tố oxi được bảo toàn, nên ta có:

$$n_{\text{O}(\text{C}_x\text{H}_y\text{O})} + n_{\text{O}(\text{O}_2)} = n_{\text{O}(\text{CO}_2)} + n_{\text{O}(\text{H}_2\text{O})}$$

$$\Rightarrow n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}} + 2.n_{\text{O}_2} = 2.n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}}$$

⇒

$$n_{C_x H_y O} = 2.n_{CO_2} + n_{H_2O} - 2.n_{O_2}$$

- Khi một phenol tác dụng với NaOH dư:



Suy ra: $a = n_{NaOH}/n_{phenol}$ = số nhóm OH trong phân tử phenol.

2. Andehit – Xeton – Axit cacboxylic:

Khi đốt cháy một andehit, xeton hoặc axit cacboxylic tạo ra $n_{CO_2} = n_{H_2O}$

⇒ Andehit, xeton hoặc axit cacboxylic đó là hợp chất no, mạch hở, đơn chức (andehit, xeton: $C_nH_{2n}O$; axit cacboxylic: $C_nH_{2n}O_2$).

- Khi một andehit hoặc một xeton tác dụng với H_2 :

+ Nếu $n_{andehit} = n_{H_2}$ ($n_{xeton} = n_{H_2}$) ⇒ Andehit (hoặc xeton) đơn chức có gốc hidrocarbon no, mạch hở.

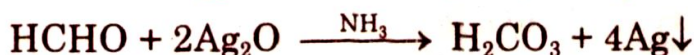
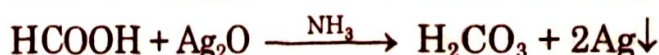
+ Nếu $n_{andehit} < n_{H_2}$ ($n_{xeton} < n_{H_2}$) ⇒ Andehit (hoặc xeton) có thể là:

- Đa chức ($R(CHO)_n$)
- Gốc hidrocarbon không no ($C_nH_{2n+1-2k}CHO$)
- Vừa có gốc không no vừa đa chức ($C_nH_{2n+2-2k-a}(CHO)_a$)
- + Luôn có: $n_{andehit} = n_{ancol \text{ sản phẩm}}$; $n_{xeton} = n_{ancol \text{ sản phẩm}}$.
- Andehit tác dụng với $AgNO_3/NH_3$ (hoặc Ag_2O/NH_3):



- Chú ý:

+ HCHO (andehit fomic) phản ứng với Ag_2O/NH_3 (dư):



⇒ Tỷ lệ

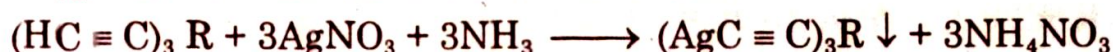
$$n_{HCHO}/n_{Ag} = 1/4$$

- Nếu một hợp chất hữu cơ tác dụng với $AgNO_3/NH_3$ tạo ra tỷ lệ:

$$n_{\text{hợp chất}}/n_{AgNO_3} = 1/3$$

suy ra:

- Hợp chất có 3 liên kết $HC \equiv C$ – đầu mạch:



- Hợp chất có một nhóm $-CHO$ và một liên kết ba $HC \equiv C$ – (đầu mạch):



ABC

- Axit cacboxylic tác dụng với kiềm:



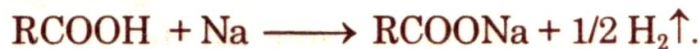
$\Rightarrow$ số nhóm $-\text{COOH}$ trong phân tử $= a = n_{\text{NaOH}}/n_{\text{axit}}$.

Chất rắn thu được sau phản ứng.

$$m_{\text{chất rắn}} = m_{\text{muối (RCOONa)}_a} + m_{\text{kiềm dư}}$$

- Axit cacboxylic tác dụng với kim loại hoạt động mạnh, nếu $n_{\text{H}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{axit}}$

$\Rightarrow$ axit đơn chức:



B. CÁC BÀI TẬP MẪU.

I. BÀI TẬP TỰ LUẬN

Bài tập 1: Cho m gam hỗn hợp X gồm hai rượu (ancol) no, đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng tác dụng với CuO (dư) nung nóng, thu được một hỗn hợp rắn Z và một hỗn hợp hơi Y (có tỉ khối hơi của Y so với heli là 6,875). Cho toàn bộ Y phản ứng với một lượng dư AgNO_3 trong dung dịch NH_3 đun nóng, sinh ra 0,6 mol Ag.

a. Viết các phương trình hoá học xảy ra.

b. Tìm giá trị của m.

Giải:

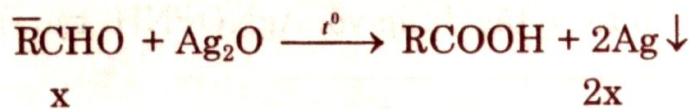
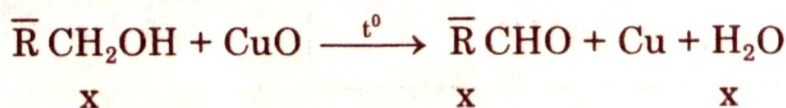
Có 2 khả năng xảy ra:

+ Hỗn hợp X gồm 2 ancol no, đơn chức, bậc I:



+ Hỗn hợp X gồm CH_3OH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

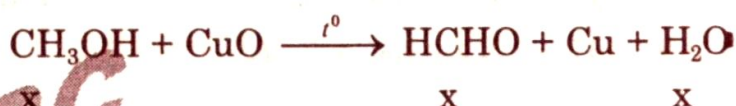
* **Trường hợp 1:** Đặt công thức chung của 2 ancol là $\overline{\text{R}}\text{CH}_2\text{OH}$ (x mol).

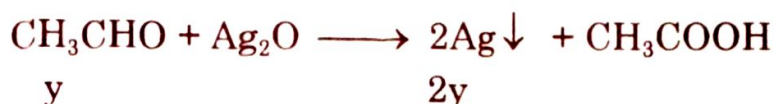
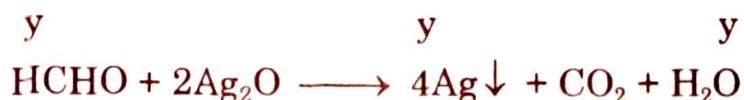


Theo bài ra, ta có: $\frac{(\overline{\text{R}} + 29).x + 18.x}{x + x} = 6,875.4 = 27,5$

$\Rightarrow \overline{\text{R}} + 29 + 18 = 55 \Rightarrow \overline{\text{R}} = 8$ (loại).

* **Trường hợp 2:** Hỗn hợp X gồm CH_3OH (x mol), $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (y mol).





$$\text{Ta có: } \begin{cases} 4x + 2y = 0,6 \text{ (mol)} \\ \frac{30.x + 18.x + 44.y + 18.y}{x + x + y + y} = 27,5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x + y = 0,3 \\ x = y \end{cases} \Rightarrow x = y = 0,1$$

Vậy: $m = 0,1.32 + 0,1.46 = 7,8 \text{ (gam)}$.

Chú ý: * Phải chia trường hợp hỗn hợp X có CH_3OH



* Hỗn hợp hơi gồm có anđehit và nước.

Bài tập 2: Đun nóng V lít hơi anđehit X với 3V lít khí H_2 (xúc tác Ni) đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn chỉ thu được một hỗn hợp khí Y có thể tích 2V lít (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Ngưng tụ Y thu được chất Z, cho Z tác dụng với Na sinh ra H_2 có số mol bằng số mol Z đã phản ứng. Chứng minh X là anđehit no, hai chức.

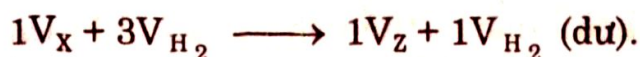
Giải:

Đặt X là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-2k-a}(\text{CHO})_a$.

PTPƯ: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-2k-a}(\text{CHO})_a + (k+a)\text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}, t^0} \text{C}_n\text{H}_{2n+2-a}(\text{CH}_2\text{OH})_a$
(Phản ứng cộng hidro vào các gốc hidrocarbon không no và ở nhóm chức anđehit).

* Giả sử anđehit X dư (H_2 hết) thì thể tích khí thu được sau phản ứng là V lít ($= V_X$).

Nhưng theo bài ra lại thu được 2V lít $\Rightarrow \text{H}_2$ dư, anđehit X hết. Do đó:



$$\Rightarrow V_{\text{H}_2 \text{ (p/u)}} = 3V - 1V = 2V \text{ (lít)}.$$

Tỷ lệ thể tích cũng là tỷ lệ số mol nên:

1mol anđehit X phản ứng với 2 mol H_2 (1)

* $n_{\text{H}_2} = n_Z \text{ (ancol)}$, suy ra Z có dạng $\text{R}(\text{OH})_2$



Suy ra: anđehit X hai chức. (2)

Từ (1, 2) $\Rightarrow$ X là anđehit no, hai chức.

Bài tập 3: Trung hoà 5,48 gam hỗn hợp gồm axit axetic, phenol và axit benzoic, cần dùng 600 ml dung dịch NaOH 0,1M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng, thu được m gam hỗn hợp chất rắn khan.

a. Viết các phương trình hoá học xảy ra.

b. Xác định giá trị của m.

Giải:

Theo bài ra: $n_{\text{NaOH}} = 0,6 \cdot 0,1 = 0,06 \text{ (mol)}$.



Ta thấy: $n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{NaOH}} = 0,06 \text{ mol}$.

Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{hh (axit axetic, phenol, axit benzoic)}} + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{chất rắn}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow 5,48 + 0,06 \cdot 40 = m_{\text{chất rắn}} + 0,06 \cdot 18$$

$$\Rightarrow m_{\text{chất rắn}} = 6,80 \text{ (gam)}.$$

Bài tập 4: Trong cùng điều kiện (nhiệt độ, áp suất), m gam một ancol no, đơn chức R có thể tích hơi bằng thể tích của m gam oxi.

Xác định công thức cấu tạo và gọi tên ancol R.

Giải:

Trong cùng điều kiện (nhiệt độ, áp suất) các chất khí có thể tích bằng nhau $\Rightarrow$ số mol của chúng bằng nhau.

$$\text{Ta có: } n_{\text{O}_2} = \frac{m}{32} \text{ (mol)} = n_{\text{R}}$$

Vậy: khối lượng mol phân tử của R:

$$M_{\text{R}} = \frac{m}{n_{\text{R}}} = \frac{m}{m/32} = \frac{32m}{m} = 32 \text{ (g/mol)}$$

Ta thấy, trong các ancol đã cho chỉ có ancol CH_3OH có $M = 32$.

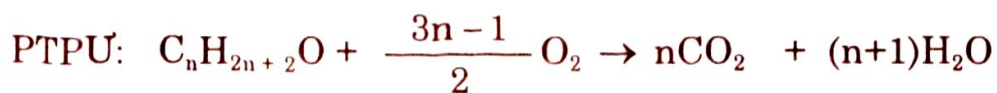
Vậy ancol R là ancol metylic.

Bài tập 5: Khi đốt cháy hoàn toàn 1 thể tích hơi ancol M thu được 2 thể tích khí cacbonic (các thể tích khí, hơi đo trong cùng điều kiện về nhiệt độ, áp suất). Biết khi dehidrat hoá ancol M thu được anken. Xác định công thức phân tử của ancol M.

Giải:

Khi dehidrat hoá ancol M thu được anken, chứng tỏ M là ancol no, hỏ, đơn chức.

Đặt công thức phân tử ancol M là: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH} \equiv \text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O} \text{ (} n \geq 1 \text{)}$



$$\frac{1}{V} \qquad \qquad \qquad \frac{n}{2V}$$

Trong cùng điều kiện đối với chất khí (hơi) thì tỉ lệ thể tích cũng là tỉ lệ số mol. Ta có: $V.n = 1.2V$

$$\Rightarrow n = 2$$

Vậy CTPT của M là C_2H_6O .

II. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Bài tập 1: Ba chất hữu cơ mạch hở X, Y, Z có cùng công thức phân tử C_3H_6O và có các tính chất: X, Z đều phản ứng với nước brom; X, Y, Z đều phản ứng với H_2 nhưng chỉ có Z không bị thay đổi nhóm chức; chất Y chỉ tác dụng với brom khi có mặt CH_3COOH . Các chất X, Y, Z lần lượt là

- A. C_2H_5CHO , $CH_2 = CH - O - CH_3$, $(CH_3)_2O$.
- B. $(CH_3)_2CO$, C_2H_5CHO , $CH_2 = CH - CH_2OH$.
- C. C_2H_5CHO , $(CH_3)_2CO$, $CH_2 = CH - CH_2OH$.
- D. $CH_2 = CH - CH_2OH$, C_2H_5CHO , $(CH_3)_2CO$.

Giải:

* X có các đặc điểm:

- Mạch hở.
 - Công thức phân tử C_3H_6O ($\Rightarrow n_\pi = (2 \cdot 3 + 2 - 6)/2 = 1\pi$)
 - Phản ứng với nước brom.
 - Phản ứng với H_2 (bị thay đổi nhóm chức)
- $\Rightarrow$ X phải có cấu tạo: C_2H_5CHO .

* Y có các đặc điểm:

- Mạch hở.
 - CTPT: C_3H_6O ($\Rightarrow n_\pi = 1\pi$).
 - Không phản ứng với nước brom, chỉ tác dụng với brom khi có mặt CH_3COOH .
 - Phản ứng với H_2 (thay đổi nhóm chức).
- $\Rightarrow$ Y phải có cấu tạo: $(CH_3)_2CO$ (axeton).

* Z có các đặc điểm:

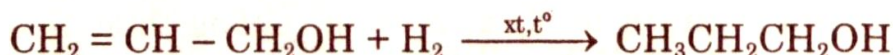
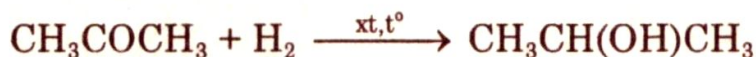
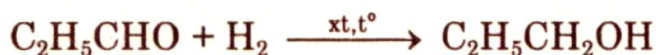
- Mạch hở.
- CTPT: C_3H_6O ($n_\pi = 1\pi$)
- Phản ứng với nước brom.
- Phản ứng với H_2 (không bị thay đổi nhóm chức)

$\Rightarrow$ Z phải có cấu tạo: $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$.

Vậy X, Y, Z lần lượt là $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$ (CH_3)₂CO, $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$.

Đáp án đúng là C.

Chú ý: Các PTPƯ xảy ra:



Bài tập 2: Đốt cháy hoàn toàn a mol axit hữu cơ Y được 2a mol CO_2 . Mặt khác, để trung hoà a mol Y cần vừa đủ 2a mol NaOH. Công thức cấu tạo thu gọn của Y là

A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$.

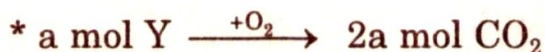
B. $\text{HOOC} - \text{COOH}$.

C. $\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$.

D. CH_3COOH .

(Trích đề thi tuyển sinh ĐH – CĐ năm 2007, khối A)

Giải:



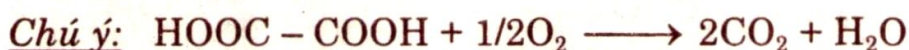
$\Rightarrow$ Trong phân tử Y có 2 nguyên tử C.



$\Rightarrow$ Trong phân tử Y có 2 nhóm $-\text{COOH}$

Vậy Y là $\text{HOOC} - \text{COOH}$ (axit oxalic).

Đáp án đúng là B.



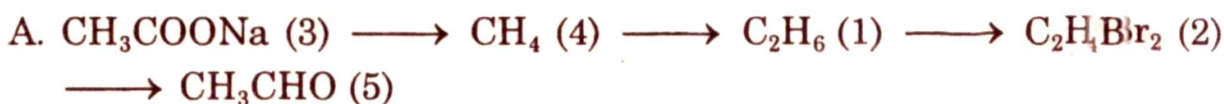
Bài tập 3: Cho các chất: C_2H_6 (1), $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$ (2), CH_3COONa (3), CH_4 (4), CH_3CHO (5). Các chất trên lập thành dãy biến hoá là

A. (3) $\rightarrow$ (4) $\rightarrow$ (1) $\rightarrow$ (2) $\rightarrow$ (5). B. (4) $\rightarrow$ (1) $\rightarrow$ (2) $\rightarrow$ (3) $\rightarrow$ (5)..

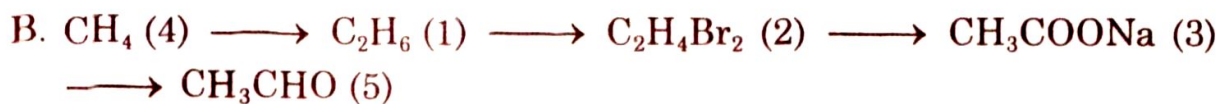
C. (2) $\rightarrow$ (1) $\rightarrow$ (5) $\rightarrow$ (3) $\rightarrow$ (4). D. (1) $\rightarrow$ (2) $\rightarrow$ (5) $\rightarrow$ (3) $\rightarrow$ (4)..

Giải:

Xét các phương án:



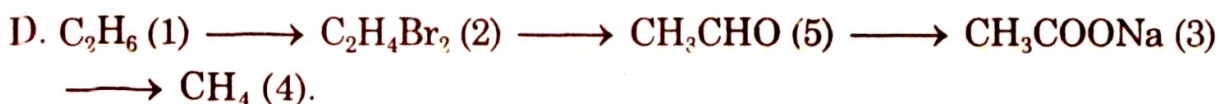
loại, vì CH_4 không thể chuyển thành C_2H_6 bằng 1 phản ứng hoá học.



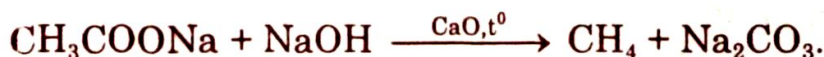
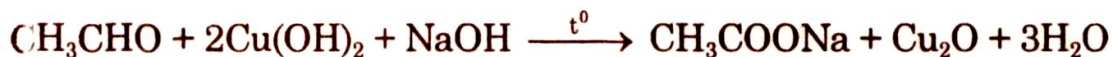
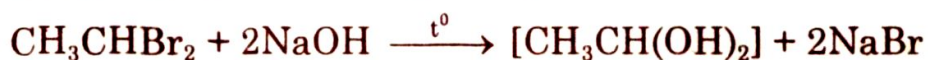
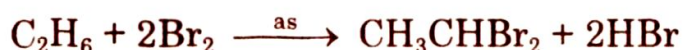
loại, vì lí do như ở A.



loại, vì C_2H_6 không thể chuyển thành CH_3CHO bằng 1 phản ứng hoá học.



Thoả mãn, vì:



Đáp án đúng là D.

Bài tập 4: Cho dãy các chất: C_2H_2 , HCHO , HCOOH , CH_3CHO , $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (mantozơ). Số chất trong dãy tham gia được phản ứng tráng gương là

A. 3.

B. 6.

C. 5.

D. 4.

Giải:

Các chất tham gia phản ứng tráng gương khi phân tử có nhóm $-\text{CHO}$, hoặc có khả năng chuyển hoá để tạo ra nhóm $-\text{CHO}$. Do đó, các chất có khả năng tham gia phản ứng tráng gương là:

HCHO (andehit fomic), HCOOH (axit fomic), CH_3CHO (andehit axetic), $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (mantozơ) (4 chất).

Đáp án đúng là D.

Chú ý: – Phản ứng của ankin – 1 (có nối ba đầu mạch) với $\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3$ ($\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$) không phải là phản ứng tráng gương.

– Phân tử mantozơ do 2 gốc α – glucozơ liên kết với nhau tạo nên, trong dung dịch nó có khả năng mở vòng ở gốc α – glucozơ thứ hai để tạo ra nhóm $-\text{CHO}$. Do đó mantozơ có khả năng tham gia phản ứng tráng gương.

ABC

C. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM CÓ HƯỚNG DẪN GIẢI

Bài 1. Cho m gam hỗn hợp X gồm hai rượu (ancol) no, đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng tác dụng với CuO (dư) nung nóng, thu được một hỗn hợp rắn Z và một hỗn hợp hơi Y (có tỉ khối hơi so với H_2 là 13,75). Cho toàn bộ Y phản ứng với một lượng dư Ag_2O (hoặc $AgNO_3$) trong dung dịch NH_3 đun nóng, sinh ra 64,8 gam Ag. Giá trị của m là

- A. 8,8. B. 7,8. C. 9,2. D. 7,4.

(Trích đề thi tuyển sinh ĐH – CD năm 2008, khối A)

Bài 2. Số đồng phân xeton ứng với công thức phân tử $C_5H_{10}O$ là

- A. 6. B. 5. C. 3. D. 4.

Bài 3. Đun nóng một rượu (ancol) đơn chức X với dung dịch H_2SO_4 đặc, trong điều kiện nhiệt độ thích hợp sinh ra chất hữu cơ Y, tỉ khối hơi của X so với Y là 1,6428. Công thức phân tử của X là

- A. C_3H_8O . B. C_2H_6O . C. CH_4O . D. C_4H_8O .

Bài 4. Axit cacboxylic no, mạch hở X có công thức thực nghiệm $(C_3H_4O_3)_n$, vậy công thức phân tử của X là

- A. $C_6H_8O_6$. B. $C_3H_4O_3$. C. $C_{12}H_{16}O_{12}$. D. $C_9H_{12}O_9$.

(Trích đề thi tuyển sinh ĐH – CD năm 2008, khối B)

Bài 5. Cho dãy các chất: C_2H_2 , HCHO, HCOOH, CH_3CHO , $(CH_3)_2CO$, $C_{12}H_{22}O_{11}$ (mantozơ). Số chất trong dãy tham gia được phản ứng tráng gương là

- A. 3. B. 6. C. 5. D. 4.

Bài 6. Cho dãy các chất: CH_4 , C_2H_2 , C_2H_4 , C_2H_5OH , $CH_2 = CH - COOH$, $C_6H_5NH_2$ (anilin), C_6H_5OH (phenol), C_6H_6 (benzen). Số chất trong dãy phản ứng được với nước brom là

- A. 6. B. 8. C. 7. D. 5.

(Trích đề thi tuyển sinh ĐH – CD năm 2008, khối B)

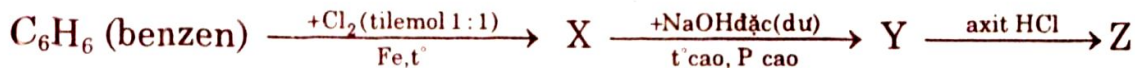
Bài 7. Phát biểu không đúng là:

- A. Phenol phản ứng với dung dịch NaOH, lấy muối vừa tạo ra cho tác dụng với dung dịch HCl lại thu được phenol.
B. Axit axetic phản ứng với dung dịch NaOH, lấy dung dịch muối vừa tạo ra cho tác dụng với khí CO_2 lại thu được axit axetic.
C. Dung dịch natri phenolat phản ứng với khí CO_2 , lấy kết tủa vừa tạo ra cho tác dụng với dung dịch NaOH lại thu được natri phenolat.
D. Anilin phản ứng với dung dịch HCl, lấy muối vừa tạo ra cho tác dụng với dung dịch NaOH lại thu được anilin.

Bài 8. Khi tách nước từ một chất X có công thức phân tử $C_4H_{10}O$ tạo thành ba anken là đồng phân của nhau (tính cả đồng phân hình học). Công thức cấu tạo thu gọn của X là

- A. $CH_3OCH_2CH_2CH_3$. B. $CH_3CH(CH_3)CH_2OH$.
C. $(CH_3)_3COH$. D. $CH_3CH(OH)CH_2CH_3$.

Bài 9. Cho sơ đồ:



Hai chất hữu cơ Y, Z lần lượt là

- A. C_6H_5ONa , C_6H_5OH . B. $C_6H_6(OH)_6$, $C_6H_6Cl_6$.
C. $C_6H_4(OH)_2$, $C_6H_4Cl_2$. D. C_6H_5OH , C_6H_5Cl .

Bài 10. Dãy gồm các chất đều tác dụng với $AgNO_3$ (hoặc Ag_2O) trong dung dịch NH_3 , là

- A. Andehit axetic, butin – 1, etilen.
B. Axit fomic, vinyl axetilen, propin.
C. Andehit fomic, axetilen, etilen.
D. Andehit axetic, axetilen, butin – 2.

Bài 11. Khi thực hiện phản ứng este hoá 1 mol CH_3COOH và 1 mol C_2H_5OH , lượng este lớn nhất thu được là $\frac{2}{3}$ mol. Để đạt hiệu suất cực đại là 90% (tính theo axit) khi tiến hành este hoá 1 mol CH_3COOH cần số mol C_2H_5OH là (biết các phản ứng este hoá thực hiện ở cùng nhiệt độ)

- A. 2,412. B. 0,342. C. 0,456. D. 2,925.

(Trích đề thi tuyển sinh ĐH – CĐ năm 2007, khối A)

Bài 12. Số chất ứng với công thức phân tử C_7H_8O (là dẫn xuất của benzen) đều tác dụng được với dung dịch $NaOH$ là

- A. 4. B. 3. C. 1. D. 2.

Bài 13. Cho các chất: etyl axetat, anilin, ancol (rượu) etylic, axit acrylic, phenol, phenyl amoni clorua, ancol (rượu) benzylic, p – crezol. Trong các chất này, số chất tác dụng được với dung dịch $NaOH$ là

- A. 5. B. 4. C. 3. D. 6.

(Trích đề thi tuyển sinh ĐH – CĐ năm 2007, khối B)

Bài 14. Trong một bình kín chứa hơi chất hữu cơ X (có dạng $C_nH_{2n}O_2$) mạch hở và O_2 (số mol O_2 gấp đôi cần cho phản ứng cháy) ở $139,9^\circ C$, áp suất trong bình là 0,8 atm. Đốt cháy hoàn toàn X sau đó đưa về nhiệt độ ban đầu, áp suất trong bình lúc này là 0,95 atm.

X có công thức phân tử là

- A. $C_3H_6O_2$. B. $C_2H_4O_2$. C. $C_4H_8O_2$. D. CH_2O_2 .

Bài 15. Cho các chất: axit propionic (X), axit axetic (Y), ancol (rượu) etylic (Z) và dimetyl ete (T). Dãy gồm các chất được sắp xếp theo chiều tăng dần nhiệt độ sôi là

- A. T, Z, Y, X. B. Z, T, Y, X.
C. T, X, Y, Z. D. Y, T, X, Z.

Bài 16. Để chuyển ancol (bậc I) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ thành ancol (bậc II) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ cần thực hiện tối thiểu số phản ứng hoá học là (chất vô cơ, xúc tác, điều kiện có đủ)

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

Bài 17. Thuốc thử duy nhất có thể phân biệt 3 chất lỏng trong 3 lọ riêng biệt mất nhãn: phenol, stiren, ancol benzylic là

- A. Kim loại natri.
B. Dung dịch natri hidroxit.
C. Dung dịch brom.
D. Dung dịch axit clohidric.

Bài 18. Cặp tên của cùng một hợp chất là

- A. Axit axetic và propanoic.
B. Fomandehit và metanol.
C. Ancol isobutylic và 2 – metylpropan – 1 – ol.
D. Isopren và 2 – metylpent – 1 – en.

Bài 19. Cho bốn chất X, Y, Z, T có công thức phân tử dạng $C_2H_2O_n$ ($n \geq 0$). X, Y, Z đều tác dụng được với dung dịch $AgNO_3/NH_3$; Z, T tác dụng được với dung dịch NaOH; X tác dụng được với H_2O (xt, t^0). X, Y, Z, T tương ứng là

- A. $\text{HOOC} - \text{COOH}$; $\text{CH} \equiv \text{CH}$; $\text{OHC} - \text{COOH}$, $\text{OHC} - \text{CHO}$.
 B. $\text{OHC} - \text{CHO}$; $\text{CH} \equiv \text{CH}$, $\text{OHC} - \text{COOH}$, $\text{HOOC} - \text{COOH}$.
 C. $\text{OHC} - \text{COOH}$, $\text{HOOC} - \text{COOH}$, $\text{CH} \equiv \text{CH}$, $\text{OHC} - \text{CHO}$.
 D. $\text{CH} \equiv \text{CH}$, $\text{OHC} - \text{CHO}$, $\text{OHC} - \text{COOH}$, $\text{HOOC} - \text{COOH}$.

Bài 20. Một axit cacboxylic X có công thức đơn giản nhất $C_2H_3O_2$. Công thức phân tử của X là

- A. $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$. B. $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4$. C. $\text{C}_6\text{H}_9\text{O}_6$. D. $\text{C}_8\text{H}_{12}\text{O}_8$.

Bài 21. Cho các chất: $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$ (1); CH_3COOH (2); $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (3); HCOOCH_3 (4). Nhiệt độ sôi các chất tăng dần theo thứ tự từ trái sang phải là

- A. (1), (3), (4), (2). B. (4), (2), (1), (3).
C. (1), (2), (3), (4). D. (4), (1), (3), (2).

Bài 22. Số lượng các chất hữu cơ đa chức (bền, mạch hở) có các công thức phân tử: $C_2H_6O_2$, $C_2H_2O_2$, $C_2H_2O_3$, $C_3H_6O_2$ là

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

Bài 23. Số lượng hợp chất hữu cơ đơn chức chứa C, H, O có khối lượng phân tử bằng 60 đvC (u), tác dụng được với Na giải phóng H_2 là

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

Bài 24. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp hai chất hữu cơ X, Y cùng dãy đồng đẳng (chứa C, H, O) thu được 3,5 lít CO_2 (đktc) và 4,5 gam H_2O . X, Y có khả năng tác dụng được với các chất trong dãy

- A. NaOH, $Cu(OH)_2$, Ag_2O / NH_3 , H_2 (Ni, t°).
 B. Br_2 , NaOH, H_2O (xt : H^+).
 C. HCl, Na, CuO, C_2H_5OH .
 D. Br_2 , Na, NaOH, $NaHCO_3$.

Bài 25. Số "loại liên kết hiđro" có thể được hình thành trong hỗn hợp lỏng ancol etylic và phenol là

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

C. HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

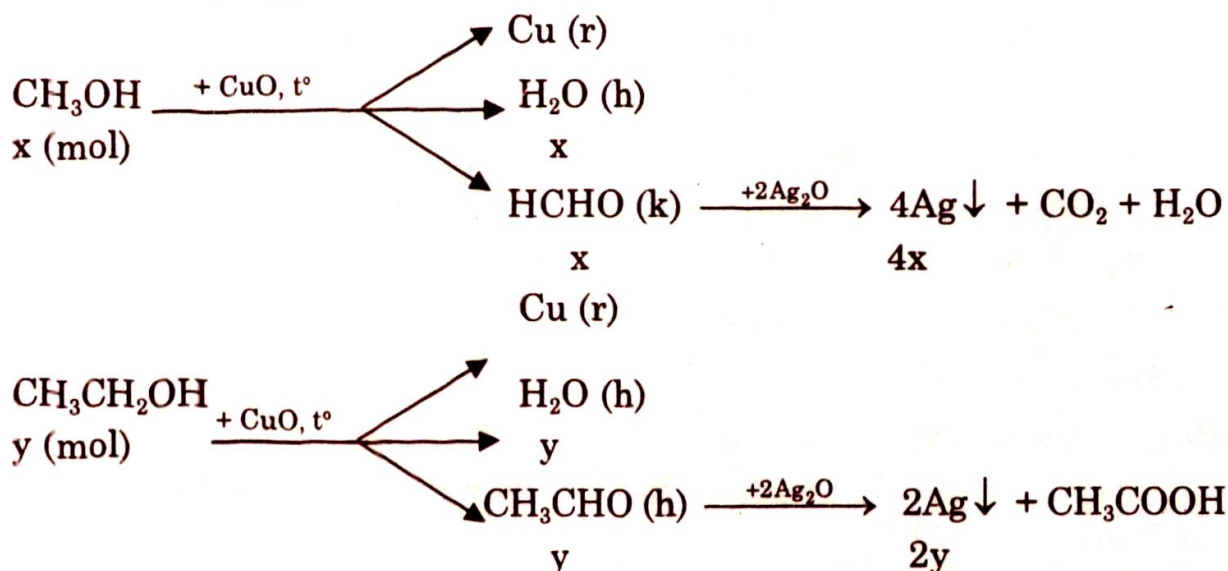
Bài 1. Có 2 khả năng xảy ra:

+ Hỗn hợp X gồm CH_3OH và C_2H_5OH .

+ Hỗn hợp X gồm 2 ancol no, đơn chức, bậc I:

R_1CH_2OH và R_2CH_2OH (RCH_2OH).

* Xét trường hợp 1:



Theo bài ra, ta có:

$$4x + 2y = n_{Ag} = 64,8/108 = 0,6 \text{ (mol)} \quad (1)$$

$$\frac{30.x + 44.y + 18.(x + y)}{2.x + 2.y} = 13,75.2 = 27,5.$$

$$\Rightarrow 7y - 7x = 0$$

$$\Rightarrow y - x = 0 \Rightarrow y = x.$$

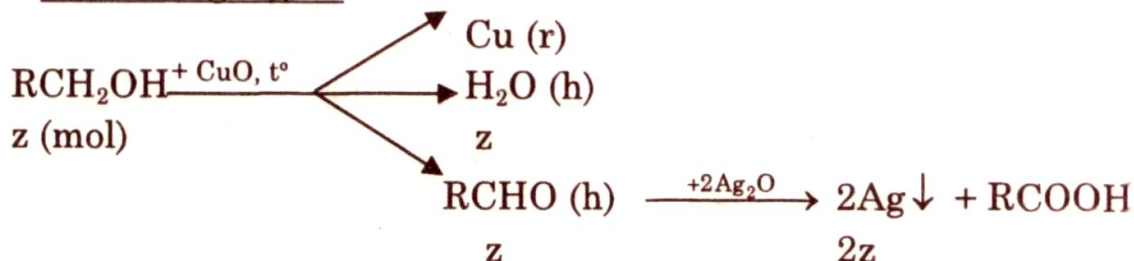
(2)

Từ (1, 2) $\Rightarrow x = y = 0,1$ (mol).

Suy ra: $m = 0,1 \cdot 32 + 0,1 \cdot 46 = 7,8$ (gam).

Đáp án đúng là B.

* Xét trường hợp 2.



Theo bài ra, ta có:

$$2z = n_{\text{Ag}} = 0,6 \Rightarrow z = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\frac{18 \cdot z + (R + 29) \cdot z}{2 \cdot z} = 27,5$$

$$\Rightarrow 18 \cdot z + R \cdot z + 29 \cdot z = 55 \cdot z$$

$$\Rightarrow R = 8.$$

$$\Rightarrow R_1 = \text{H} \text{ (M = 1) } < 8 \text{ (loại)}.$$

$$R_2 = \text{CH}_3 \text{ (M = 15) } > 8.$$

Trường hợp này không thoả mãn.

Chú ý: Hai ancol đồng đẳng thì phải cùng bậc ancol.

Bài 2. Hợp chất xeton mạch hở, đơn chức có cấu tạo dạng $R_1 - \text{CO} - R_2$ (R_1, R_2 là các gốc hiđrocacbon).

$$n_{\pi+v} = (2 \cdot 5 + 2 - 10)/2 = 1 \quad (>\text{C} = \text{O})$$

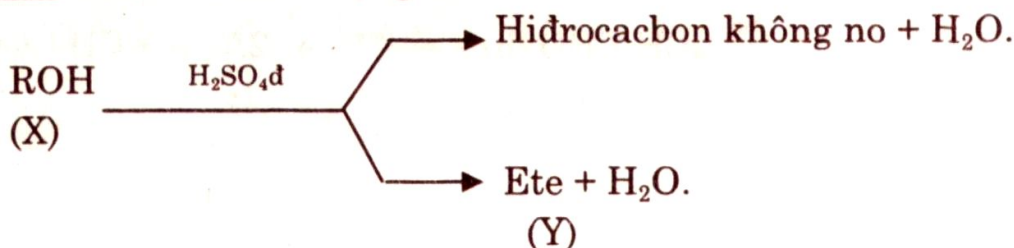
$\Rightarrow$ Xeton no, hở, đơn chức.

Các đồng phân xeton là:



Đáp án đúng là C.

Bài 3. Ancol cần tìm dạng ROH.



Vì $d_{XY} = 1,6428 > 1 \Rightarrow Y$ phải là hiđrocacbon không no. Ta có:

$$d_{XY} = \frac{M_X}{M_Y} = \frac{R+17}{R-1} = 1,6428$$

$$\Rightarrow R + 17 = 1,6428 \cdot R - 1,6428$$

$$\Rightarrow 0,6428 \cdot R = 18,6428 \Rightarrow R = 29 (C_2H_5-)$$

Vậy X là C_2H_5OH (C_2H_6O).

Đáp án đúng là B.



$$\text{Nếu } d_{X(h)/Y(h)} = \frac{R+17}{2 \cdot R+16} < 1 \Rightarrow Y \text{ là ete.}$$

$$\text{Nếu } d_{X(h)/Y(h)} = \frac{R+17}{R-1} < 1 \Rightarrow Y \text{ là hidrocacbon không no.}$$

Bài 4. Axit cacboxylic no, mạch hở có dạng:



Theo công thức thực nghiệm:



$$\text{Do đó ta có hệ: } \begin{cases} 3n = k + a \\ 4n = 2k + a \Rightarrow n = 2 \\ 3n = 2a \end{cases}$$

Vậy công thức phân tử của X là: $C_6H_8O_6$ (CTCT: $C_3H_5(COOH)_3$)

Đáp án đúng là A.

Bài 5. Các chất tham gia phản ứng tráng gương khi phân tử có nhóm $-CHO$, hoặc có khả năng chuyển hoá để tạo ra nhóm $-CHO$. Do đó, các chất có khả năng tham gia phản ứng tráng gương là:

$HCHO$ (andehit fomic), $HCOOH$ (axit fomic), CH_3CHO (andehit axetic), $C_{12}H_{22}O_{11}$ (mantozơ) (4 chất).

Đáp án đúng là D.

Chú ý: – Phản ứng của ankin – 1 (có nối ba đầu mạch) với Ag_2O/NH_3 ($AgNO_3/NH_3$) **không phải** là phản ứng tráng gương.

– Phân tử mantozơ do 2 gốc α – glucozơ liên kết với nhau tạo nên, trong dung dịch nó có khả năng mở vòng ở gốc α – glucozơ thứ hai để tạo ra nhóm $-CHO$. Do đó mantozơ có khả năng tham gia phản ứng tráng gương.

Bài 6. – Các chất phản ứng được với nước brom:

+ Có liên kết bội trong phân tử.

+ Anilin, phenol.

Ngoài ra, các hợp chất như vòng no 3 cạnh (xiclopropan,...), hợp chất có nhóm $-CHO$ (andehit, glucozơ,...)

– Vậy các chất phản ứng được với nước brom là C_2H_2 (axetilen), C_2H_4 (etilen), $CH_2 = CH - COOH$ (axit acrylic), $C_6H_5NH_2$ (anilin), C_6H_5OH (phenol), (5 chất).

Đáp án đúng là **D**.

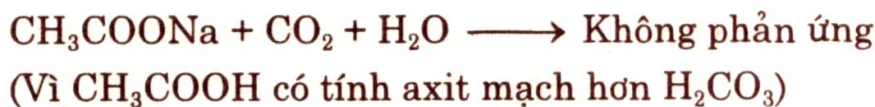
Chú ý: Ankan, benzen, ankylbenzen không phản ứng với nước brom.

Bài 7. Xét các phương án:

A. Đúng:



B. Sai: $CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$



C. Đúng: $C_6H_5ONa + CO_2 + H_2O \longrightarrow C_6H_5OH + NaHCO_3$



D. Đúng: $C_6H_5ONH_2 + HCl \longrightarrow C_6H_5NH_3Cl$



Đáp án đúng là **B**.

Bài 8. $C_4H_{10}O \longrightarrow \text{Anken} + H_2O$

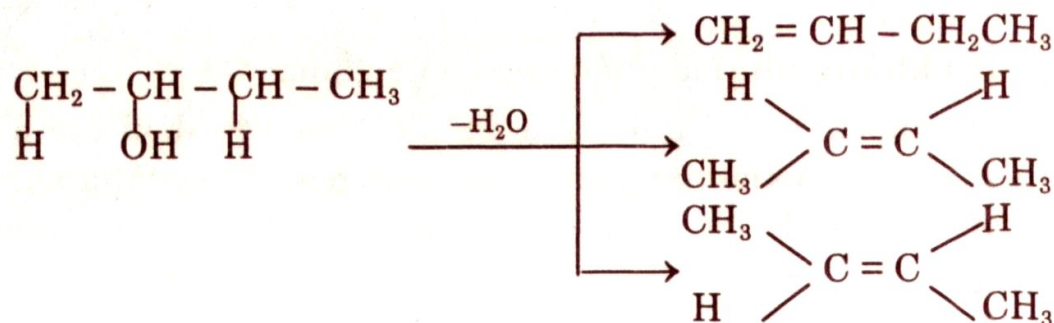
$\Rightarrow C_4H_{10}O$ phải là ancol (no, hở, đơn chức).

Ancol $C_4H_{10}O \longrightarrow 3$ anken (đồng phân, có đồng phân hình học).

$\Rightarrow$ Ancol no, hở, đơn chức, bậc II.

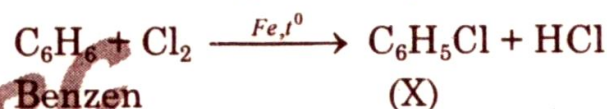
Vậy X là $CH_3CH(OH)CH_2CH_3$

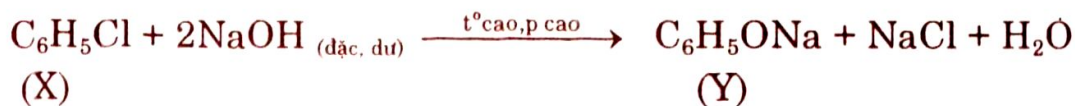
Thật vậy:



Đáp án đúng là **D**.

Bài 9. Các PTPƯ xảy ra trong sơ đồ trên:

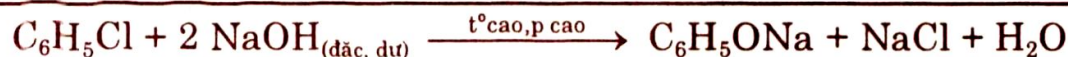
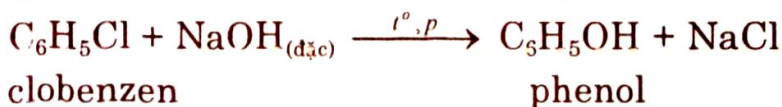




Vậy hai chất hữu cơ Y, Z lần lượt là $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$.

Đáp án đúng là A.

Chú ý: Xảy ra hai phản ứng liên tiếp, không kiểm soát được sau:



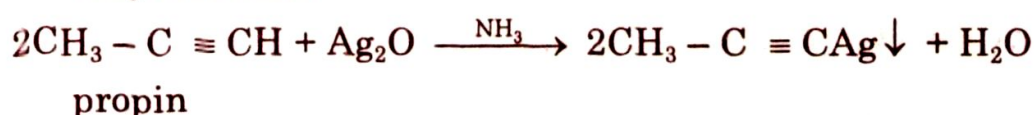
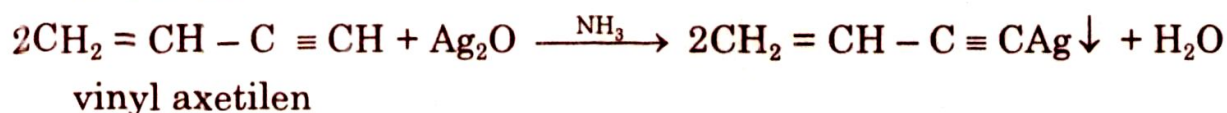
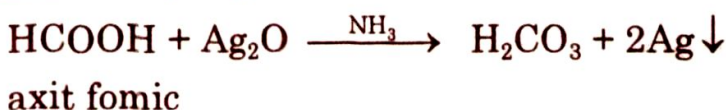
Bài 10. Các chất hữu cơ tác dụng được với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ (hoặc $\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3$) là:

- Các chất có nhóm $-\text{CHO}$ (phản ứng tráng gương)
- Các chất có liên kết ba $\text{C} \equiv \text{C}$ đầu mạch.

Vậy các chất đó là: axit fomic, vinyl axetilen, propin.

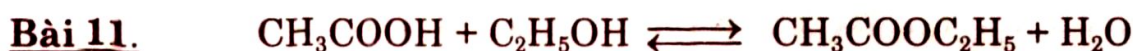
Đáp án đúng là B.

Chú ý: – Thật vậy:



– Axit fomic có cấu tạo vừa có nhóm chức $-\text{CHO}$, vừa có được cấu tạo nhóm $-\text{COOH}$.

– Phân biệt với phản ứng tráng gương: là phản ứng của hợp chất hữu cơ có nhóm $-\text{CHO}$ với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ ($\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3$) tạo ra bạc kim loại.



Ban đầu	1 mol	1 mol	0	0
Phản ứng	2/3 mol	2/3 mol	2/3 mol	2/3 mol
Cân bằng	1/3 mol	1/3 mol	2/3 mol	2/3 mol

$\Rightarrow$ Hằng số cân bằng của phản ứng:

$$K_C = \frac{[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]} = \frac{2/3.2/3}{1/3.1/3} = 4$$



Ban đầu	1 mol	x mol	0	0
Phản ứng	0,9 mol	0,9 mol	0,9 mol	0,9 mol
Cân bằng	0,1 mol	(x - 0,9) mol	0,9 mol	0,9 mol

Vì $T = \text{const} \Rightarrow$ giá trị K_C không thay đổi. Do đó:

$$K_C = \frac{0,9.0,9}{0,1.(x - 0,9)} = 4$$

$$\Rightarrow 0,81 = 0,4.x - 0,36 \Rightarrow 0,4x = 1,17 \Rightarrow x = 2,925.$$

Đáp án đúng là D.

Bài 12. $\text{C}_6\text{H}_7\text{O}$ (dẫn xuất của benzen) tác dụng với dung dịch NaOH $\Rightarrow$ hợp chất phenol.

Các chất đó là:

- o - $\text{CH}_3 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{OH}$ (o - crezol)
- m - $\text{CH}_3 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{OH}$ (m - crezol)
- p - $\text{CH}_3 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{OH}$ (p - crezol) (3 chất)

Đáp án đúng là B.

Chú ý: - Phenol là loại hợp chất có nhóm - OH liên kết trực tiếp với vòng benzen.



Bài 13. Các chất tác dụng với dung dịch NaOH là:

- Axit cacboxylic.
- Este (phản ứng xà phòng hoá)
- Phenol.
- Muối của bazơ yếu.

Các chất cụ thể là: etyl axetat, axit acrylic, phenol, phenyl amoni clorua, p - crezol (5 chất)

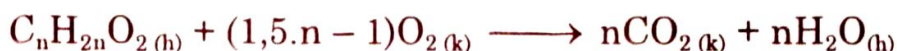
Đáp án đúng là A.

Chú ý: Các PTPƯ xảy ra:





Bài 14. Phương trình phản ứng đốt cháy:



– Giả sử ban đầu có 1 mol $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2 \Rightarrow n_{\text{O}_2(\text{p/ut})} = (1,5.n - 1)(\text{mol})$.

$\Rightarrow n_{\text{O}_2(\text{ban đầu})} = 2. n_{\text{O}_2(\text{p/ut})} = (3.n - 2)(\text{mol})$.

Suy ra, tổng số mol (khí và hơi) ban đầu:

$$n_1 = n_x + n_{\text{O}_2(\text{ban đầu})} = 1 + (3n - 2) = 3n - 1(\text{mol}).$$

– Tổng số mol khí (hơi) sau phản ứng cháy:

$$n_2 = n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}(\text{h})} + n_{\text{O}_2(\text{dư})}$$

$$= n + n + (1,5.n - 1) = 3,5.n - 1(\text{mol})$$

– Vì $T, V = \text{const}$, nên:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{p_1}{p_2} \Rightarrow \frac{3n - 1}{3,5.n - 1} = \frac{0,8}{0,95}$$

$$\Rightarrow 2,8n - 0,8 = 2,85n - 0,95$$

$$\Rightarrow 0,05n = 0,15 \Rightarrow n = 3.$$

Vậy CTPT của X là $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$.

Đáp án đúng là A.

Bài 15. Nhiệt độ sôi của chất hữu cơ phụ thuộc vào:

+ Liên kết hiđro (liên kết hiđro của axit bền hơn của ancol).

+ Khối lượng phân tử.

Xét các chất:

– Dimetyl ete (CH_3OCH_3 , T): không có liên kết hiđro, $M = 46$.

– Ancol etylic ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, Z): có liên kết hiđro (yếu hơn axit), $M = 46$.

– Axit axetic (CH_3COOH , Y): có liên kết hiđro (mạnh hơn ancol), $M = 60$.

– Axit propionic ($\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$, X): có liên kết hiđro, $M = 74$.

Vậy nhiệt độ sôi tăng dần theo dãy: $T < Z < Y < X$.

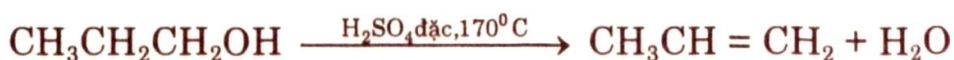
Đáp án đúng là A.

Chú ý: – Chất có liên kết hiđro liên phân tử có nhiệt độ sôi cao hơn chất không có liên kết hiđro.

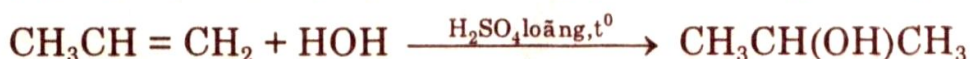
– Các chất không có liên kết hiđro (hoặc cùng có liên kết hiđro), chất có phân tử khối lớn hơn thì có nhiệt độ sôi cao hơn.

Bài 16. Để biến ancol bậc I thành ancol bậc II cần thực hiện tối thiểu 2 phản ứng hoá học sau:

– Tách H_2O (tuân theo quy tắc tách Zaixep):



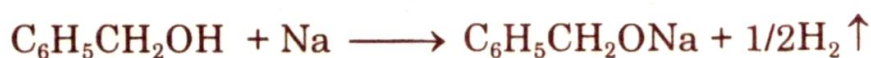
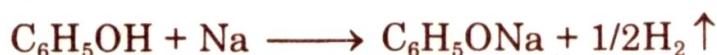
– Cộng H_2O (xt: H^+ , t°), (tuân theo quy tắc Maccopnhicop)



Đáp án đúng là B.

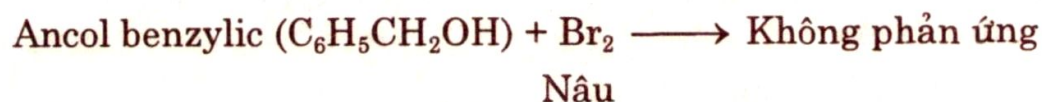
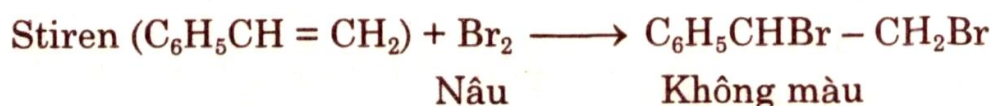
Bài 17. Xét các phương án.

A. Loại, vì Na đều phản ứng với phenol và ancol benzylic (hiện tượng giống nhau):



B. Loại, vì NaOH đều **không phản ứng** với stiren và ancol benzylic (nên không phân biệt được 2 chất này).

C. Được:

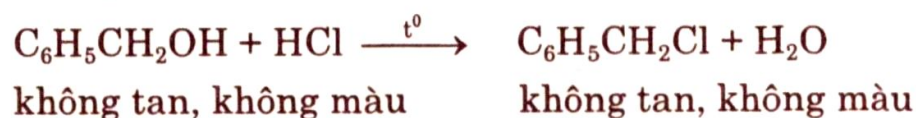
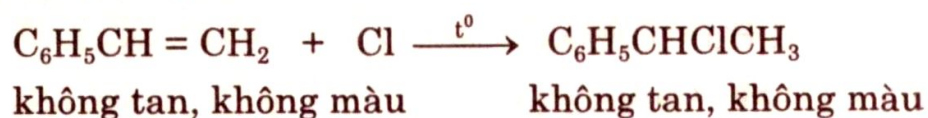


Vậy, dung dịch brom có thể phân biệt được 3 chất đó.

D. Loại, vì hiện tượng không phân biệt được.

Đáp án đúng là C.

Chú ý: Trong điều kiện thích hợp, dung dịch HCl có thể phản ứng được với stiren và ancol benzylic, nhưng hiện tượng không dùng để phân biệt được:



Bài 18. Gặp tên của cùng một hợp chất đó là:

Ancol isobutylic và 2 – metylpropan – 1 – ol.



Đáp án đúng là C.

Bài 19. Xét các phương án:

A. Nếu X là $\text{HOOC} - \text{COOH} \Rightarrow$ Không thoả mãn, vì



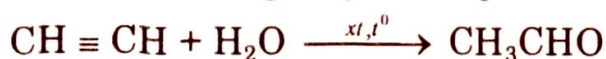
B. Nếu X là $\text{OHC} - \text{CHO} \Rightarrow$ Không thoả mãn, vì



C. Nếu X là $\text{OHC} - \text{COOH} \Rightarrow$ Không thoả mãn, vì



D. + X là $\text{CH} \equiv \text{CH}$ thoả mãn:



+ Y là $\text{OHC} - \text{CHO}$ thoả mãn:



+ Z là $\text{OHC} - \text{COOH}$ thoả mãn:



+ T là $\text{HOOC} - \text{COOH}$ thoả mãn:



Đáp án đúng là D.

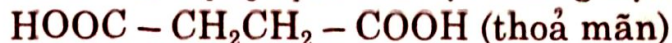
Bài 20. Công thức đơn giản nhất $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$



Vì $2n + n \leq 2n + 2 \Rightarrow n \leq 2$

+ Nếu $n = 1$: $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$ không có cấu tạo thoả mãn.

+ Nếu $n = 2$: $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4$ có cấu tạo chẳng hạn:



Vậy CTPT của X là $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4$.

Đáp án đúng là B.

Bài 21. – Chất có nhiệt độ sôi thấp nhất: HCOOCH_3 (este, không có liên kết hidro).

– Chất có nhiệt độ sôi cao nhất: CH_3COOH (axit cacboxylic, liên kết hidro mạnh nhất).

– Xét các phương án (A, B, C, D) ta thấy chỉ có phương án D thoả mãn được điều này.

Đáp án đúng là D.

Chú ý: $-t_s^\circ (\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}) > t_s^\circ ((\text{CH}_3)_2\text{CHOH})$

– Sử dụng phương pháp loại trừ để giải.

ABC

Bài 22. – Hợp chất đa chức là những hợp chất có từ hai hay nhiều nhóm chức giống nhau.

– $C_2H_6O_2 \Rightarrow$ ancol đa chức: $HOCH_2 - CH_2OH$
etilen glicol

– $C_2H_2O_2$ ($n_\pi = 2$) $\Rightarrow$ andehit đa chức: $OHC - CHO$: andehit oxalic.

– $C_2H_2O_3$: không có hợp chất đa chức, bền, mạch hở.

– $C_3H_6O_2$ ($n_\pi = 1$): không có hợp chất đa chức, bền, mạch hở.

Vậy có tất cả 2 chất.

Đáp án đúng là B.

Chú ý: – Các chất như $CH_3CH(OH)_2$, $HOCH_2 - CH = CH - OH$, ... không bền.

– $OHC - COOH$ là hợp chất hữu cơ tạp chức.

Bài 23. Các chất (chứa C, H, O; $M = 60$, tác dụng với Na giải phóng H_2) thoả mãn là:

– CH_3COOH : $CH_3COOH + Na \longrightarrow CH_3COONa + 1/2H_2$

– $CH_3CH_2CH_2OH$: $CH_3CH_2CH_2OH + Na \longrightarrow CH_3CH_2CH_2ONa + 1/2H_2$

– $(CH_3)_2CHOH$: $(CH_3)_2CHOH + Na \longrightarrow (CH_3)_2CHONa + 1/2H_2$

Vậy có 3 chất.

Đáp án đúng là C.

Bài 24. Theo bài ra: $n_{CO_2} = 0,15625$ mol; $n_{H_2O} = 0,25$ (mol)

$\Rightarrow n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow$ CTPT dạng $C_nH_{2n}O_a$ (không có liên kết π trong phân tử), có thể là ancol đơn hay đa chức,...

Xét các phương án:

A. loại, vì không có liên kết π ($C = C$, $C = O$, ...) nên không phản ứng với H_2 , ...

B. loại, vì không có liên kết π (không có nhóm $-CHO$, $C = C$, $C \equiv C$, ...) nên không phản ứng được với Br_2 .

C. thoả mãn, vì X, Y có thể là ancol (ancol có thể tác dụng với các chất HCl , Na , CuO , C_2H_5OH):

D. loại, tương tự như B.

Đáp án đúng là C.

Bài 25. Các loại liên kết hidro có thể được hình thành:

$C_2H_5OH \dots OHC_6H_5$; $C_2H_5OH \dots OHC_2H_5$

$C_6H_5OH \dots OHC_2H_5$; $C_6H_5CH \dots OHC_6H_5$

$\Rightarrow$ Có thể có 4 loại liên kết hidro.

Đáp án đúng là D.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hoá học 10 nâng cao - NXB Giáo dục - 2007.
2. Bài tập Hoá học 10 nâng cao - NXB Giáo dục - 2007.
3. Hoá học vô cơ - Tập II - Hoàng Nhâm.
4. Cấu tạo chất đại cương - NXB ĐHQG Hà Nội 2004 - Lâm Ngọc Thiềm.
5. Cơ sở lí thuyết Hoá học - NXB Khoa học kĩ thuật 2005 - Nguyễn Hạnh.
6. 1000 BTTN Hoá học THPT - Cù Thanh Toàn, NXB Giáo dục - 2007.
7. Các dạng bài toán trắc nghiệm Hoá học THPT - Tập I - Cù Thanh Toàn, NXB Giáo dục - 2009.
8. Các dạng bài toán trắc nghiệm Hoá học THPT - Tập II - Cù Thanh Toàn, NXB Giáo dục - 2009.
9. Cấu trúc đề thi tuyển sinh Đại học - Cao đẳng.
10. Đề thi tuyển sinh ĐH - CĐ khối A, B.
11. Các bộ đề thi thử ĐH, CĐ năm 2007, 2008, 2009 của các trường THPT Chuyên, Đại học, Trung tâm luyện thi trên toàn quốc.

MỤC LỤC

CHƯƠNG I. SỰ ĐIỆN LI.....	5
A. Lí thuyết cơ bản.....	5
B. Các bài tập mẫu	12
C. Bài tập trắc nghiệm có hướng dẫn giải	16
D. Hướng dẫn giải bài tập trắc nghiệm	22
CHƯƠNG II. NHÓM NITƠ	40
A. Lí thuyết cơ bản.....	40
B. Các bài tập mẫu	48
C. Bài tập trắc nghiệm có hướng dẫn giải	53
D. Hướng dẫn giải bài tập trắc nghiệm	58
CHƯƠNG III. NHÓM CACBON	71
A. Lí thuyết cơ bản.....	71
B. Các bài tập mẫu	73
C. Bài tập trắc nghiệm có hướng dẫn giải	77
D. Hướng dẫn giải bài tập trắc nghiệm	80
CHƯƠNG IV. ĐẠI CƯƠNG VỀ HOÁ HỮU CƠ	88
A. Lí thuyết cơ bản.....	88
B. Các bài tập mẫu	110
C. Bài tập trắc nghiệm có hướng dẫn giải	115
D. Hướng dẫn giải bài tập trắc nghiệm	120
CHƯƠNG V. HIĐROCACBON NO	135
A. Lí thuyết cơ bản.....	135
B. Các bài tập mẫu	140
C. Bài tập trắc nghiệm có hướng dẫn giải	146
D. Hướng dẫn giải bài tập trắc nghiệm	149

CHƯƠNG VI. HIĐROCACBON KHÔNG NO	156
A. Lí thuyết cơ bản.....	156
B. Các bài tập mẫu	162
C. Bài tập trắc nghiệm có hướng dẫn giải	169
D. Hướng dẫn giải bài tập trắc nghiệm	174
CHƯƠNG VII. HIĐROCACBON THƠM. NGUỒN HIĐROCACBON THIÊN NHIÊN	190
A. Lí thuyết cơ bản.....	190
B. Các bài tập mẫu	194
C. Bài tập trắc nghiệm có hướng dẫn giải	199
D. Hướng dẫn giải bài tập trắc nghiệm	202
CHƯƠNG VIII. DẪN XUẤT HALOGEN, ANCOL – PHENOL ANĐEHIT – XETON – AXIT CACBOXYLIC.....	207
A. Lí thuyết cơ bản.....	208
B. Các bài tập mẫu	218
C. Bài tập trắc nghiệm có hướng dẫn giải	224
D. Hướng dẫn giải bài tập trắc nghiệm	227

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
16 Hàng Chuối - Hai Bà Trưng - Hà Nội
ĐT (04) 39714896; (04) 39724770. Fax: (04) 39714899

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc PHÙNG QUỐC BẢO
Tổng biên tập PHẠM THỊ TRÂM

Biên tập nội dung

HẢI NHƯ

Sửa bài

ANH THƯ

Chế bản

CÔNG TI ANPHA

Trình bày bìa

SƠN KỲ

Đối tác liên kết xuất bản

CÔNG TI ANPHA

SÁCH LIÊN KẾT

LUYỆN KĨ NĂNG GIẢI NHANH BÀI TẬP HOÁ HỌC 11

Mã số: 1L-251ĐH2009

In 2.000 cuốn, khổ 16 x 24 cm tại Công ty TNHH - In Song Nguyên

Số xuất bản: 715 - 2009/CXB/08 - 115/ĐHQGHN, ngày 06/8/2009

Quyết định xuất bản số: 251 LK-TN/XB

In xong và nộp lưu chiểu quý IV năm 2009.